WAVE Bioreactor™ 200 et WAVE Bioreactor 500/1000

Mode d'emploi

Traduit de l'anglais

Table des matières

1 Introduction 5
1.1 Informations importantes pour l'utilisateur 6
1.2 Informations réglementaires 8
1.3 Système WAVE Bioreactor 11
1.4 Mode d'emploi de WAVE Bioreactor 200 et 500/1000 17
1.5 Documentation connexe 18

2 Consignes de sécurité 19
2.1 Consignes de sécurité 20
2.2 Zone de danger 29
2.3 Étiquettes 30
2.4 Procédures d'urgence 32
2.5 Procédures de recyclage 36

3 Description du système 37
3.1 Description globale 38
3.2 Description fonctionnelle 43
3.3 Bioréacteur Cellbag 46
3.4 Configurations du système WAVE Bioreactor 53

4 Installation 62
4.1 Exigences du site 63
4.2 Installation de WAVE Bioreactor 200 65
4.3 Installation de WAVE Bioreactor 500/1000 67
4.4 Installation et spécifications du transformateur 71
4.5 Transport du WAVE Bioreactor 200 et 500/1000 73
4.6 Sécurité et administration du mot de passe 78
4.7 Raccordement à UNICORN DAQ 1.0 79

5 WAVE Bioreactor système de commande 81
5.1 Lancer le système de commande 82
5.2 Écran ***MAIN MENU*** et fonctions générales 84
5.3 Écrans du pavé numérique et du clavier 86
5.4 Procédure d'identification 89
5.5 Commandes des paramètres 91
5.5.1 Commande du mouvement de bascule 92
5.5.2 Commande de poids 97
5.5.3 Commande de température 101
5.5.4 Contrôle de l'aération 104
5.5.5 Commande de dissolution d'oxygène pour DOOPT II 107
5.5.6 Commande de dissolution d'oxygène pour la sonde DO 129
5.5.7 Contrôle du mélange de gaz CO_2 141
5.5.8 Commande pHOPT 143
5.5.9 Commande du pH 160
5.5.10 Commande de mélange de gaz O_2 167

5.6 Tendances ... 169
5.7 Alarmes ... 171
5.8 Modifier les paramètres de fonctionnement ... 174

6 Logiciel UNICORN DAQ 1.0 ... 207
6.1 Introduction à UNICORN DAQ 1.0 ... 208
6.2 Modules UNICORN DAQ ... 210

7 Fonctionnement ... 215
7.1 Présentation du fonctionnement ... 216
7.2 Démarrer le système ... 218
7.3 Préparer le bioréacteur Cellbag pour l'utilisation ... 219
7.4 Préparer et étalonner les modules d'instruments pour l'utilisation ... 229
7.4.1 Introduction ... 230
7.4.2 DOOPT II et DOOPT200/DOOPT500 ... 231
7.4.3 CO2MIX200/CO2MIX500 ... 235
7.4.4 O2MIX200/O2MIX500 ... 237
7.4.5 LOADCELL200/LOADCELL500 ... 239
7.4.6 pHOPT et pH500 ... 241
7.5 Régler la commande de fonctionnement et les conditions de surveillance ... 250
7.6 Procédures avant l'inoculation ... 253
7.7 Réaliser la mise en culture ... 271
7.8 Options de mise en culture ... 275
7.9 Terminer la mise en culture ... 280

8 Maintenance ... 282
8.1 Informations générales ... 283
8.2 Programme de maintenance ... 284
8.3 Nettoyer l'instrument ... 286
8.4 Étalonnage ... 287
8.5 Réglage de la température ... 288
8.6 Disjoncteurs et fusibles ... 289
8.7 Durée de vie de la sonde DO ... 291

9 Dépannage ... 292
9.1 Problèmes généraux ... 293
9.2 Problèmes spécifiques au module ... 310

Annexe A Informations de référence ... 315
A.1 Caractéristiques techniques ... 316
A.2 Pièces de rechange, accessoires et informations pour commander ... 321

Annexe B Théorie du contrôle des paramètres ... 322
B.1 Vue d'ensemble ... 323
B.2 Mesure et contrôle du pH ... 324
B.3 Mesure et contrôle de la DO ... 329
B.4 Mesure et contrôle de l'oxygène ... 335

B.5 Contrôle et mesure du dioxyde de carbone 336

Annexe C Communications et raccordements 337

C.1 Contact d'alarme à distance 338
C.2 Sortie analogique (en option) 340
C.3 Vue d'ensemble des communications de données 342
C.4 Sortie de communication MODBUS 344
C.5 Connecter WAVE Bioreactor avec UNICORN DAQ 1.0 346

1 Introduction

Conditions préalables

Afin d'utiliser l'instrument WAVE Bioreactor en toute sécurité et aux fins prévues, les conditions préalables suivantes doivent être remplies :

- Maîtriser l'utilisation des équipements de laboratoire en général et la manipulation des biomatériaux.
- Lire et comprendre le chapitre sur les consignes de sécurité contenu dans ce manuel.
- Le système doit être installé conformément à ce manuel.

Dans ce chapitre

Ce chapitre comporte les sections suivantes :

Section	Voir page
1.1 Informations importantes pour l'utilisateur	6
1.2 Informations réglementaires	8
1.3 Système WAVE Bioreactor	11
1.4 Mode d'emploi de WAVE Bioreactor 200 et 500/1000	17
1.5 Documentation connexe	18

1.1 Informations importantes pour l'utilisateur

À lire avant d'utiliser WAVE Bioreactor 200 et 500/1000

Tous les utilisateurs doivent lire l'intégralité du *Mode d'emploi* avant d'installer, d'utiliser ou d'entretenir l'instrument. Toujours conserver le *Mode d'emploi* à portée de main lors de l'utilisation du WAVE Bioreactor 200 et 500/1000.

Utiliser uniquement WAVE Bioreactor suivant la description du manuel d'utilisation. Dans le cas contraire, l'utilisateur peut être exposé à des dangers pouvant entraîner des blessures corporelles ou endommager l'appareil.

Utilisation prévue

WAVE Bioreactor 200 et WAVE Bioreactor 500/1000 sont destinés à être utilisés comme matériel de développement et de fabrication pour l'expansion des cellules.

Le WAVE Bioreactor 200 et le WAVE Bioreactor 500/1000 ne doivent pas être employés lors de procédures cliniques ou à des fins de diagnostic.

Consignes de sécurité

Ce manuel d'utilisation contient des AVERTISSEMENTS, des MISES EN GARDE et des AVIS sur l'utilisation en toute sécurité du produit. Voir les définitions ci-dessous.

Avertissements

AVERTISSEMENT

AVERTISSEMENT indique une situation dangereuse qui, si elle n'est pas évitée, pourrait entraîner le décès ou de graves blessures. Il est important de ne pas continuer avant que toutes les conditions établies ne soient réunies et clairement comprises.

Mises en garde

MISE EN GARDE

MISE EN GARDE indique une situation dangereuse qui, si elle n'est pas évitée, pourrait entraîner des blessures légères ou peu graves. Il est important de ne pas continuer avant que toutes les conditions établies ne soient réunies et clairement comprises.

Remarques

AVIS

AVIS indique des instructions devant être suivies afin de ne pas endommager le produit ou d'autres équipements.

Remarques et astuces

Remarque : *Une remarque est émise pour donner des informations importantes pour une utilisation optimale et en toute sécurité du produit.*

Astuce : *Une astuce contient des informations pratiques pouvant améliorer ou optimiser les procédures.*

Conventions typographiques

Les éléments du logiciel sont identifiés dans le texte par des caractères ***italiques gras***. Deux points séparent les niveaux de menu, ainsi ***File:Open*** renvoie à la commande ***Open*** dans le menu ***File***. Les éléments matériels sont identifiés dans le texte par des caractères **en gras** (par ex., commutateur **Power**).

1.2 Informations réglementaires

Cette section décrit les informations de fabrication, ainsi que les directives et normes respectées par le WAVE Bioreactor 200 et le WAVE Bioreactor 500/1000.

Informations sur la fabrication

Le tableau ci-dessous résume les informations requises sur la fabrication. Pour plus d'informations, voir le document Déclaration de conformité (DoC) UE.

Exigence	Contenu
Nom et adresse du fabricant	GE Healthcare Bio-Sciences AB, Björkgatan 30, SE 751 84 Uppsala, Sweden

Conformité avec les directives UE

Ce produit est conforme aux directives européennes citées dans le tableau, en répondant aux normes harmonisées correspondantes.

Directive	Titre
2006/42/CE	Directive Machines (DM)
2004/108/CE	Directive Compatibilité électromagnétique (CEM)
2006/95/CE	Directive Basse tension (DBT)

Marquage CE

CE

Le marquage CE et la Déclaration de conformité UE correspondante sont valides pour l'instrument lorsqu'il est :

- Utilisé comme unité indépendante, ou
- Connecté à d'autres produits recommandés ou décrits dans le manuel d'utilisation, et
- Utilisé dans le même état que celui dans lequel il a été livré par GE, sauf en ce qui concerne les altérations décrites dans le manuel d'utilisation.

Normes internationales

Ce produit répond aux exigences des normes suivantes :

Norme	Description	Remarques
EN/CEI 61010-1	Exigences de sécurité pour les équipements électriques destinés à la mesure, au contrôle et à l'utilisation en laboratoire.	La norme EN est harmonisée avec la directive européenne 2006/95/CE.
EN/IEC 61326-1 (Émission d'après CISPR 11, Groupe 1, classe A)	Appareil électrique pour la mesure, le contrôle et l'utilisation en laboratoire - Exigences EMC	La norme EN est harmonisée avec la directive européenne 2004/108/CE.
EN ISO 12100	Sécurité des machines. Principes généraux de conception. Évaluation et réduction des risques.	La norme EN ISO est harmonisée avec la directive européenne 2006/42/CE.

Conformité FCC

Cet équipement est conforme à la partie 15 des Normes FCC. Le fonctionnement est soumis aux deux conditions suivantes : (1) Cet équipement ne doit pas causer d'interférences nocives et (2) doit accepter toutes les interférences reçues, y compris les interférences pouvant provoquer un fonctionnement non souhaité.

Remarque : *L'utilisateur est mis en garde que toute modification non expressément approuvée par GE pourrait annuler l'autorité de l'utilisateur de faire fonctionner l'équipement*.

Cet équipement a été testé et s'est avéré conforme aux limites d'un appareil numérique de classe A, conformément à la partie 15 des Normes FCC. Ces limites sont conçues pour offrir une protection raisonnable contre le brouillage nuisible lorsque l'équipement fonctionne dans un environnement commercial. Cet équipement engendre, utilise et peut émettre une énergie en radiofréquence et, s'il n'est pas installé et utilisé selon le manuel d'instruction, il peut brouiller de manière nuisible les communications radio. Le fonctionnement de cet équipement dans une zone résidentielle peut également provoquer un brouillage nuisible, auquel cas l'utilisateur devra corriger le brouillage à ses propres frais.

Conformité réglementaire des équipements connectés

Tout équipement connecté au système WAVE Bioreactor doit répondre aux exigences de sécurité de EN 61010-1/CEI 61010-1, ou de toute autre norme harmonisée appropriée. Au sein de l'UE, tout équipement connecté doit porter le marquage CE.

Conformité environnementale

Ce produit est conforme aux exigences environnementales suivantes.

Exigence	Titre
2011/65/UE	Directive Limitation de l'utilisation des substances dangereuses (LdSD)
2012/19/UE	Directive Déchets d'équipements électriques et électroniques (WEEE)
ACPEIP	Administration du contrôle de la pollution causée par les composants électroniques, Limitation de l'utilisation des substances dangereuses (LdSD) pour la Chine
Réglementation (CE) n°1907/2006	Enregistrement, Évaluation, Autorisation et limitation de Produits chimiques (REACH)

1.3 Système WAVE Bioreactor

Introduction

La gamme d'instruments WAVE Bioreactor a été conçue pour la culture cellulaire, permettant l'optimisation de 0,1 l à 500 l de volume de culture, en utilisant une chambre de bioréacteur jetable. Le volume de culture cellulaire pour WAVE Bioreactor 200 est compris entre 5 et 100 l et pour WAVE Bioreactor 500/1000 de 50 l à 500 l. Le transfert et le mélange d'oxygène sont réalisés par le principe d'agitation induite par des ondes.

Un sac traité par rayons gamma à usage unique appelé bioréacteur Cellbag™ est placé sur l'instrument WAVE Bioreactor. Le bioréacteur Cellbag est gonflé avec du gaz, partiellement rempli avec du milieu de culture, puis est inoculé avec des cellules.

Cette rubrique donne un aperçu de la gamme de systèmes WAVE Bioreactor. Pour des informations détaillées sur les instruments WAVE Bioreactor 200 et WAVE Bioreactor 500/1000, voir *Chapitre 3 Description du système, en page 37*.

Remarque : *Ces modes d'emploi décrivent WAVE Bioreactor 200 et WAVE Bioreactor 500/1000. Lorsque l'on fait référence à WAVE Bioreactor 200 et 500/1000, les informations concernent les deux instruments.*

Illustration du système

L'illustration ci-dessous montre WAVE Bioreactor 200 avec un bioréacteur Cellbag installé.

L'illustration ci-dessous montre WAVE Bioreactor 500/1000 avec une configuration 500 l sans bioréacteur Cellbag.

L'illustration ci-dessous montre WAVE Bioreactor 500/1000 avec une configuration 1 000 l et avec un bioréacteur Cellbag installé.

Astuce : *Le logiciel UNICORN™ DAQ 1.0 pour WAVE Bioreactor peut être utilisé pour l'acquisition des données de la mise en culture.*

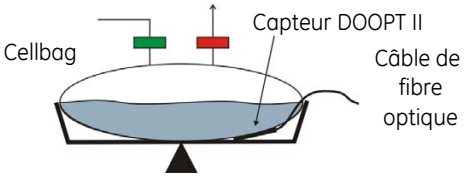
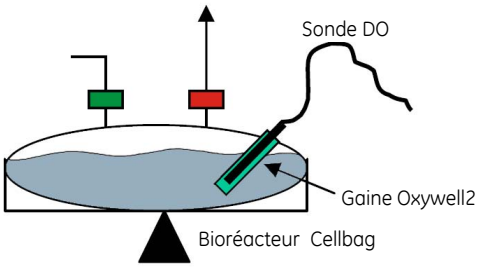
Caractéristiques principales

Les principales caractéristiques de la gamme de systèmes WAVE Bioreactor sont :

- Les bioréacteurs Cellbag, à usage unique irradiés par rayons gamma protégeant contre le risque de contamination croisée, ne requièrent aucun nettoyage et impliquent une validation minimale.
- Les bioréacteurs Cellbag sont fournis prêts à l'emploi, minimisant ainsi le temps de préparation. Les bioréacteurs Cellbag conviennent à la production commerciale GMP sans avoir à utiliser une armoire de biosécurité.
- Pas de cisaillement des cellules par des bulles d'air aspergées.
- Conviennent aux applications de suspension, de lot, d'écoulement discontinu et de culture de perfusion.

- Plusieurs configurations pour le contrôle des paramètres, tels que le pH et la dissolution de l'oxygène (DO).
- Systèmes évolutifs pouvant gérer des volumes de culture de 0,1 l dans WAVE Bioreactor 2/10 à 500 l dans WAVE Bioreactor 500/1000.
- Expansion jusqu'à 1:10 pendant une mise en culture.
- Contrôle de température intégré.

Terminologie pour le pH et la DO dans ce manuel

Les termes...	fait référence à...
Capteur pHOPT	le capteur pH optique utilisé dans le bioréacteur Cellbag.
Capteur pH, sonde pH	le capteur de pH électrochimique utilisé avec le module pH500 (WAVE Bioreactor 500/1000 uniquement)
Commande pH, commande pHOPT	commande du pH basée sur la mesure du pH par le capteur de pH ou pHOPT
Capteur DO, capteur DOOPT II, capteur DOOPT	le capteur DO optique intégré dans les bioréacteurs Cellbag configurés DOOPT II (100 à 200 l pour WAVE Bioreactor 200). 
Capteur DO, sonde DO, capteur DOOPT et sonde DOOPT	la sonde DO optique utilisée avec la gaine Oxywell2 pour une insertion dans les bioréacteurs Cellbag dotés d'une gaine Oxywell2. 

Les termes...	fait référence à...
Commande DO, commande DOOPT et commande de dissolution d'oxygène	Commande de dissolution d'oxygène basée sur des mesures réalisées par un capteur DOOPT II intégré ou une sonde DO utilisée avec Oxywell2.

Applications

La gamme WAVE Bioreactor peut être utilisée pour l'expansion cellulaire, la production de protéines recombinantes, de virus ou de vaccins et les applications à haut confinement. Les mises en culture de cellules mammifères, d'insectes, de plantes et microbiennes peuvent être réalisées, soit en suspension, soit sur des microporteurs.

Options

Une gamme de contrôleurs, pompes et capteurs optionnels permet de surveiller, de maintenir et d'ajuster si nécessaire les conditions de culture dans le bioréacteur Cellbag.

1.4 Mode d'emploi de WAVE Bioreactor 200 et 500/1000

Introduction

Cette rubrique décrit le mode d'emploi fourni avec le système WAVE Bioreactor.

Mode d'emploi

Document	Contenu principal
Mode d'emploi du Bioréacteur WAVE200 et du Bioréacteur WAVE 500/1000	Toutes les instructions nécessaires pour exploiter l'instrument WAVE Bioreactor, y compris par exemple l'installation, la description des fonctions, le fonctionnement et la maintenance.
Aide pour UNICORN DAQ (si UNICORN DAQ est inclus)	Description des boîtes de dialogue pour UNICORN DAQ (depuis le menu ***Help***).
Mode d'emploi pour UNICORN DAQ 1.0 (si UNICORN DAQ est inclus)	Présentation et descriptions détaillées des fonctions dans UNICORN DAQ. Instructions sur l'utilisation du logiciel. Descriptions du déroulement des opérations courantes. Configuration du réseau et installation complète du logiciel. Administration de UNICORN DAQ et base de données de UNICORN DAQ.

1.5 Documentation connexe

Fichiers de données et notes d'application

Pour commander ou télécharger les fichiers de données et les notes d'application créés, voir les instructions ci-dessous.

Étape	Action
1	Aller à www.gelifesciences.com/wave.
2	Cliquer sur ***Literature*** dans ***Related information***.
3	Choisir de télécharger ou de commander la documentation voulue.

2 Consignes de sécurité

À propos de ce chapitre

Ce chapitre décrit la conformité en matière de sécurité, les étiquettes de sécurité, les consignes générales de sécurité, les procédures d'urgence, les coupures de courant et le recyclage des instruments WAVE™.

Dans ce chapitre

Ce chapitre comporte les sections suivantes :

Section	Voir page
2.1 Consignes de sécurité	20
2.2 Zone de danger	29
2.3 Étiquettes	30
2.4 Procédures d'urgence	32
2.5 Procédures de recyclage	36

2.1 Consignes de sécurité

Introduction

Avant l'installation, l'utilisation ou l'entretien du système, vous devez être conscient des risques décrits dans ce manuel. Suivre les instructions fournies afin d'éviter toute blessure corporelle et tout dommage au niveau du matériel. Les précautions de sécurité de ce chapitre sont regroupées dans les catégories suivantes :

- Consignes générales
- Protections individuelles
- Installation et déplacement de l'instrument
- Utilisation du système
- Maintenance

Consignes générales

AVERTISSEMENT

N'utiliser les systèmes WAVE que comme décrit dans le manuel d'utilisation WAVE.

AVERTISSEMENT

La mise en marche et l'entretien pour l'utilisateur de WAVE ne doivent être exécutés que par le personnel ayant reçu la formation appropriée.

AVERTISSEMENT

N'utiliser aucun accessoire non fourni ou recommandé par GE.

AVIS

Il s'agit d'un produit de classe A, dont la puissance d'entrée est 1 kW, destiné à un usage professionnel. Dans un environnement domestique, il peut créer des interférences radio, auquel cas l'utilisateur peut être tenu de prendre des mesures adéquates.

Utilisation des liquides inflammables

AVERTISSEMENT

WAVE Bioreactor n'est pas prévu pour une utilisation avec des liquides inflammables. WAVE Bioreactor n'est pas autorisé pour une utilisation dans une atmosphère potentiellement explosive.

Protection individuelle

AVERTISSEMENT

Utilisez toujours les équipements de protection personnelle appropriés lors de la mise en marche et de l'entretien de WAVE.

AVERTISSEMENT

Substances dangereuses. En cas d'utilisation de substances chimiques ou d'agents biologiques dangereux, prendre toutes les mesures de protection appropriées, telles que le port de lunettes de sécurité et de gants résistant aux substances utilisées. Suivre les réglementations locales et/ou nationales pour un fonctionnement et une maintenance en toute sécurité du système.

AVERTISSEMENT

Dispersion d'agents biologiques. L'opérateur doit prendre toutes les mesures nécessaires pour éviter la dispersion d'agents biologiques dangereux à proximité de l'instrument. L'installation doit être conforme au code national de bonnes pratiques pour la biosécurité.

Installation et déplacement de l'instrument

AVERTISSEMENT

Protection par mise à la terre. Les instruments WAVE doivent toujours être connectés à une prise avec mise à la terre.

AVERTISSEMENT

Débrancher l'électricité. Toujours débrancher l'instrument avant de raccorder l'instrument WAVE Bioreactor à n'importe quel autre instrument.

AVERTISSEMENT

S'assurer qu'il n'est pas possible pour un câble d'être attrapé par le plateau basculant. Si cela se produit, les connecteurs ou les fiches peuvent rompre.

AVERTISSEMENT

Le transformateur doit être installé par un électricien agréé.

AVERTISSEMENT

Objet lourd. Utiliser l'équipement de levage approprié en bougeant les plateaux basculants du WAVE Bioreactor 500/1000. Tout levage ou déplacement doit être réalisé conformément aux réglementations locales.

AVERTISSEMENT

Le WAVE Bioreactor 200 pèse 350 kg. Les modèles de WAVE Bioreactor 500/1000 pèsent respectivement 700 et 1020 kg. Le déplacement de l'instrument nécessite plusieurs personnes.

AVERTISSEMENT

Si l'instrument ne passe pas par les portes de la pièce, contacter le service de maintenance de GE.

AVERTISSEMENT

Les instruments CO2MIXER20 et CO2MIXER20-R ne doivent être placés que dans un environnement bien aéré. Le non-respect de cette consigne peut conduire à l'augmentation des concentrations en CO_2.

MISE EN GARDE

Objet lourd. Ne jamais tenter de soulever un bioréacteur Cellbag rempli de l'instrument WAVE Bioreactor.

MISE EN GARDE

Retirer le Cellbag et déconnecter toute la tubulure, les tuyaux et les câbles avant de déplacer l'instrument WAVE.

MISE EN GARDE

S'assurer que toute la tubulure, les tuyaux et les câbles sont correctement placés afin de réduire le risque de chute.

MISE EN GARDE

Les instruments équipés de roues doivent être mis à niveau correctement avant d'utiliser le système.

MISE EN GARDE

Pour éviter toute surchauffe, ne pas utiliser l'élément chauffant pendant plus de quelques minutes sans un bioréacteur Cellbag rempli sur le plateau du culbuteur.

Utilisation du système

AVERTISSEMENT

Danger biologique. S'assurer que le bioréacteur Cellbag est étanche avant et pendant le processus de mise en culture.

AVERTISSEMENT

Risque de choc électrique après déversement. S'il existe un risque de pénétration de grands volumes de liquide déversé dans le boîtier de l'instrument WAVE, éteindre immédiatement l'instrument, débrancher le cordon électrique, puis contacter un technicien de maintenance agréé.

AVERTISSEMENT

Pour empêcher toute fuite de gaz du module CO2mixer, toujours éteindre l'alimentation en CO_2 lorsqu'elle n'est pas utilisée. Pendant la mise en culture avec CO2MIX, s'assurer que la pièce est bien aérée.

AVERTISSEMENT

Pour empêcher toute fuite de gaz du module O2mixer, toujours éteindre l'alimentation en O_2 lorsqu'elle n'est pas utilisée. Pendant la mise en culture avec O2MIX, s'assurer que la pièce est bien aérée.

AVERTISSEMENT

S'assurer que la pression maximale n'est pas dépassée pour les connexions de gaz. Le fait de dépasser la pression peut entraîner la déconnexion du tuyau de gaz et donc des fuites dangereuses. Ne pas dépasser la pression maximale spécifiée indiquée dans *Annexe A.1 Caractéristiques techniques, en page 316*.

AVERTISSEMENT

Risque : *TRUE AUTOSTART ON* peut présenter un risque important de dommage pour les personnes et les biens.

AVERTISSEMENT

La plate-forme de bascule commencera à se déplacer automatiquement lorsque le courant sera rétabli si l'option *TRUE AUTOSTART* est activée.

Se tenir à distance de la plate-forme de bascule lors de l'installation, de l'utilisation et de l'entretien de l'instrument. Couper l'alimentation secteur avant de réaliser une procédure d'entretien sur la plate-forme de bascule.

AVERTISSEMENT

Risque de pincement

Rester à l'écart de toutes les pièces mobiles pendant le fonctionnement. Arrêter le mouvement de bascule avant de travailler sur le bioréacteur Cellbag ou le plateau basculant.

MISE EN GARDE

Pour éviter toute contrainte excessive au niveau des plis du bioréacteur Cellbag, ne pas démarrer le mouvement de bascule tant que le bioréacteur Cellbag n'est pas complètement gonflé.

MISE EN GARDE

Ne pas gonfler le bioréacteur Cellbag avec un appareil autre que la pompe à air interne. Celle-ci possède un arrêt automatique de surpression qui empêchera la surpression. Le raccordement direct à une source de gaz ou l'utilisation de toute autre pompe peut entraîner la rupture du bioréacteur Cellbag.

MISE EN GARDE

La pression à l'orifice **AIR IN** du WAVE Bioreactor ne doit pas excéder 0,2 bar (3 psig). Le fait de dépasser cette limite peut entraîner la rupture du bioréacteur Cellbag. Fournir un limiteur de pression de sécurité approprié.

MISE EN GARDE

S'assurer que personne ne pénètre dans la zone de danger (voir *Section 2.2 Zone de danger, en page 29*) pendant que le système fonctionne avec l'unité basculante en mouvement.

MISE EN GARDE

Pendant l'initialisation, la plaque basculante s'incline en arrière et en avant. Garder une certaine distance.

MISE EN GARDE

Le fait d'utiliser un instrument sans le Cellbag ou avec trop peu de liquide dans le Cellbag pourrait entraîner une surchauffe. Ne pas toucher un plateau oscillant surchauffé.

MISE EN GARDE

Risque de fuite de substances biologiques. Avant chaque utilisation, vérifier tous les tuyaux pour détecter tout signe de fissure ou d'usure. Aucun des tuyaux d'air ne doit contenir de liquide quel qu'il soit.

MISE EN GARDE

Essuyer immédiatement tout déversement sur le sol afin de minimiser le risque d'accidents dus à des glissades.

MISE EN GARDE

Utiliser uniquement les substances chimiques qui ne sont pas nocives pour le bioréacteur Cellbag et le système.

MISE EN GARDE

Lors de la connexion du gaz à l'équipement, s'assurer que le gaz, la qualité du gaz et la pression de gaz appropriés sont utilisés afin d'éviter tout danger ou effet indésirable sur la culture.

AVIS

S'assurer que la tubulure ne présente pas d'obstructions et que les gaz et les liquides passent librement à travers la tubulure.

Maintenance

AVERTISSEMENT

Risque de choc électrique. Toutes les réparations doivent être réalisées par un personnel agréé par GE. Ne pas ouvrir les capots ni remplacer de pièces, à moins que cela ne soit spécifiquement indiqué dans le manuel d'utilisation.

AVERTISSEMENT

Débrancher l'électricité. Toujours couper l'alimentation de l'instrument avant de réaliser tout travail ou tâche de maintenance sur l'instrument.

AVERTISSEMENT

Toujours nettoyer l'équipement dans un endroit bien aéré. Ne jamais tremper ou immerger une partie de l'instrument dans un liquide quelconque. S'il est nécessaire de procéder à un nettoyage, n'utiliser que de l'eau et de l'alcool. Toujours veiller à ce que l'instrument soit complètement sec avant de le brancher. Veiller à respecter les directives en matière d'environnement, de santé/hygiène et de sécurité relatives aux matériaux utilisés.

AVERTISSEMENT

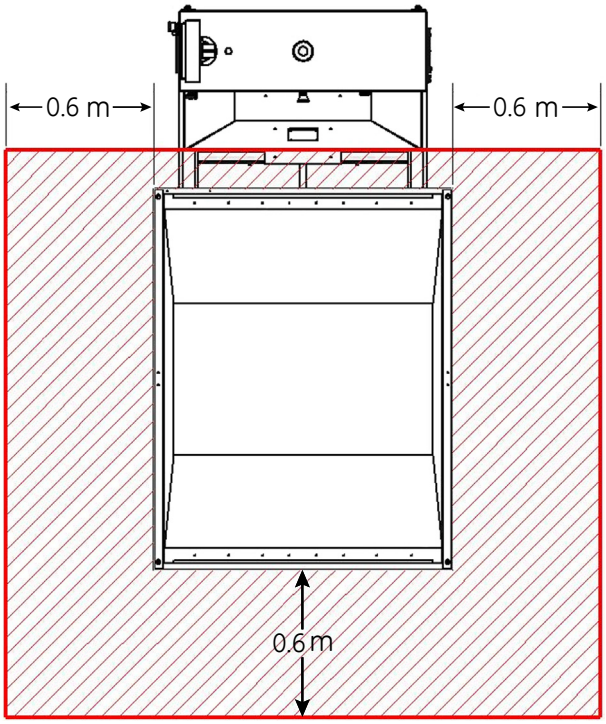
Seules les pièces de rechange approuvées ou fournies par GE peuvent être utilisées pour la maintenance ou la réparation du système.

MISE EN GARDE

Les liquides nre doivent pas être appliqués directement sur l'instrument.

2.2 Zone de danger

La zone à proximité du WAVE Bioreactor 200 et 500/1000 est une zone dangereuse. La zone dangereuse, voir illustration ci-dessous, est la zone située dans les 0,6 mètres de chaque côté de l'unité oscillante et la zone entre l'armoire et l'unité oscillante. La zone dangereuse doit être tenue exempte d'obstacles. Nettoyer immédiatement les liquides répandus pour éviter un risque de glissade susceptible d'occasionner des blessures.

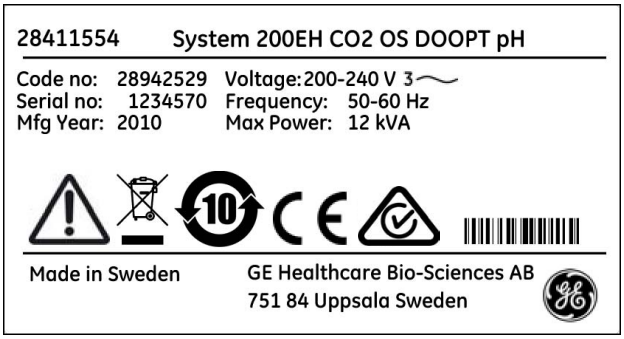


2.3 Étiquettes

Ce chapitre décrit les étiquettes de sécurité et les étiquettes concernant les substances dangereuses attachées aux instruments WAVE.

Étiquettes de produit

Les images ci-dessous contiennent des exemples des étiquettes d'identification attachées aux systèmes WAVE.


28411554 System 200EH CO2 OS DOOPT pH
Code no: 28942529 Voltage: 200-240 V 3~
Serial no: 1234570 Frequency: 50-60 Hz
Mfg Year: 2010 Max Power: 12 kVA
Made in Sweden
GE Healthcare Bio-Sciences AB
751 84 Uppsala Sweden

Symboles utilisés dans les étiquettes de produit

Symbole	Description
	Avertissement ! Lire le manuel d'utilisation avant d'utiliser le système. Ne pas ouvrir les capots et ne pas remplacer de pièces, à moins que cela ne soit spécifiquement indiqué dans le manuel d'utilisation.
	Ce symbole indique que les déchets des équipements électriques et électroniques ne doivent pas être éliminés comme des déchets municipaux non triés et doivent être collectés séparément. Contacter un représentant agréé du fabricant pour des informations sur le déclassement des équipements.

Symbole	Description
	Ce symbole indique que le produit contient des substances dangereuses en taux supérieurs aux limites établies par la norme chinoise SJ/T11363-2006 Exigences pour les limites de concentration pour certaines substances dangereuses dans les composants électroniques.
	Le système est conforme aux directives européennes en vigueur.
	Le système est conforme aux exigences en vigueur en Australie et en Nouvelle-Zélande.

Étiquettes de sécurité

Les étiquettes suivantes sont attachées au WAVE Bioreactor 200:

Étiquette	Description
	Indique qu'il existe un risque pour que des parties du corps soient happées entre deux pièces de l'instrument et qu'il faut faire preuve de précaution afin d'éviter toute blessure.
	Indique que des tensions dangereuses sont générées à l'intérieur de l'instrument.
	Indique une surface chaude et qu'une plus grande prudence est de rigueur pour éviter les blessures.

2.4 Procédures d'urgence

Introduction

Ce chapitre décrit la procédure d'arrêt d'urgence pour un instrument WAVE. Ce chapitre décrit également le résultat dans l'éventualité d'une panne électrique.

Procédures d'urgence

En cas d'urgence, procéder comme suit pour arrêter l'analyse :

Étape	Action
1	Appuyer sur l'un des interrupteurs **EMERGENCY STOP** pour arrêter le mouvement de bascule. *Résultat :* Un message d'alarme s'affiche en rouge sur l'écran tactile.
2	Si nécessaire, couper l'alimentation en courant de l'instrument en appuyant l'interrupteur d'alimentation sur la position **OFF**.

Réinitialiser le commutateur d'ARRÊT D'URGENCE du WAVE Bioreactor 200

Suivre les consignes ci-dessous pour réinitialiser l'instrument après un arrêt d'urgence du WAVE Bioreactor 200.

Étape	Action
1	Tirer le commutateur **EMERGENCY STOP**. *Résultat :* • Le commutateur **EMERGENCY STOP** s'allume. • Le texte du message d'alarme affiché sur l'écran tactile passe du rouge au vert. • L'instrument se met en position horizontale.
2	Appuyer sur le bouton ***ACKNOWLEDGE ALL ALARMS*** sur l'écran tactile. *Résultat :* L'instrument est prêt à redémarrer.

Réinitialiser les commutateurs d'ARRÊT D'URGENCE du WAVE Bioreactor 500/1000

Suivre les consignes ci-dessous pour réinitialiser l'instrument après un arrêt d'urgence du WAVE Bioreactor 500/1000.

Si le commutateur **EMERGENCY STOP** situé sur le panneau avant de l'instrument a été actionné :

Étape	Action
1	Tirer le commutateur **EMERGENCY STOP** situé sur le panneau avant de l'instrument. *Résultat :* • Le commutateur **EMERGENCY STOP** s'allume. • Le texte du message d'alarme affiché sur l'écran tactile passe du rouge au vert. • L'instrument se met en position horizontale.
2	Appuyer sur le bouton ***ACKNOWLEDGE ALL ALARMS*** sur l'écran tactile. *Résultat :* L'instrument est prêt à redémarrer.

Si le commutateur **EMERGENCY STOP** situé sur le côté droit de l'instrument a été actionné:

Étape	Action
1	Tirer le commutateur **EMERGENCY STOP** situé sur le côté droit de l'instrument.
2	Tirer le commutateur **EMERGENCY STOP** situé sur le panneau avant de l'instrument. *Résultat :* • Le commutateur **EMERGENCY STOP** s'allume. • Le texte du message d'alarme affiché sur l'écran tactile passe du rouge au vert. • L'instrument se met en position horizontale.
3	Appuyer sur le bouton ***ACKNOWLEDGE ALL ALARMS*** sur l'écran tactile. *Résultat :* L'instrument est prêt à redémarrer.

Coupure de courant

En cas de coupure de courant, le fonctionnement est immédiatement interrompu. Si l'option ***AUTOSTART*** est paramétrée sur ***ON***, le fonctionnement reprend automatiquement à la remise sous tension, voir ***AUTOSTART***, *en page 181*.

AVERTISSEMENT

Risque : *TRUE AUTOSTART ON* peut présenter un risque important de dommage pour les personnes et les biens.

AVERTISSEMENT

La plate-forme de bascule commencera à se déplacer automatiquement lorsque le courant sera rétabli si l'option *TRUE AUTOSTART* est activée.

Se tenir à distance de la plate-forme de bascule lors de l'installation, de l'utilisation et de l'entretien de l'instrument. Couper l'alimentation secteur avant de réaliser une procédure d'entretien sur la plate-forme de bascule.

AVERTISSEMENT

Risque de pincement

Rester à l'écart de toutes les pièces mobiles pendant le fonctionnement. Arrêter le mouvement de bascule avant de travailler sur le bioréacteur Cellbag ou le plateau basculant.

2.5 Procédures de recyclage

Introduction

Cette section fournit des informations sur le démantèlement du WAVE Bioreactor.

Dépollution

Le produit doit être décontaminé avant son démantèlement. Toutes les réglementations locales en matière de recyclage des équipements doivent être respectées.

Mise au rebut du produit

Lors de la mise hors service du produit, les différents matériaux doivent être séparés et recyclés conformément aux réglementations environnementales nationales et locales.

Recyclage des substances dangereuses

Le produit contient des substances dangereuses. Des informations détaillées sont disponibles auprès de votre représentant GE.

Mise au rebut des composants électriques

Les déchets issus des équipements électriques et électroniques ne doivent pas être éliminés comme des déchets municipaux non triés, ils doivent être collectés séparément. Contacter un représentant agréé du fabricant pour obtenir des informations au sujet de la mise au rebut de l'équipement.

3 Description du système

À propos de ce chapitre

Ce chapitre décrit les fonctions de WAVE Bioreactor 200 et 500/1000.

Dans ce chapitre

Ce chapitre comporte les sections suivantes :

Section	Voir page
3.1 Description globale	38
3.2 Description fonctionnelle	43
3.3 Bioréacteur Cellbag	46
3.4 Configurations du système WAVE Bioreactor	53

3.1 Description globale

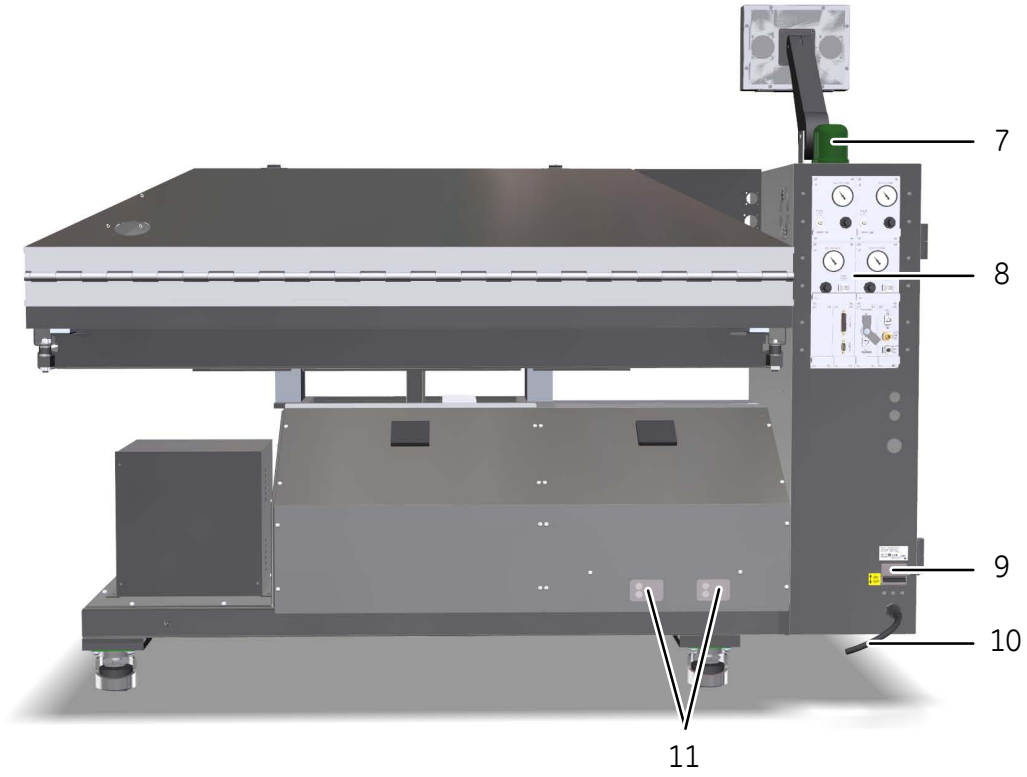
Vue d'ensemble du système

Un système WAVE Bioreactor 200 et 500/1000 complet se compose de :

- WAVE Bioreactor 200 ou WAVE Bioreactor 500/1000
- Plateau basculant (pré-installé dans WAVE Bioreactor 200)
- Bioréacteur Cellbag jetable irradié par rayons gamma (commandé séparément)
- Capteurs pH et DO (sondes externes et/ou capteurs intégrés pour bioréacteurs Cellbag, facultatifs)
- Logiciel UNICORN DAQ (en option)

Illustration de WAVE Bioreactor 200

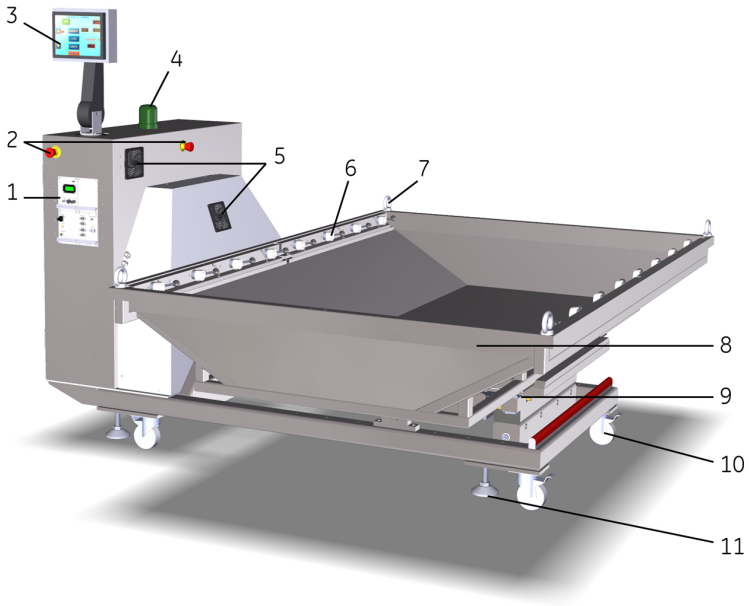
Les illustrations ci-dessous montrent l'instrument WAVE Bioreactor 200.

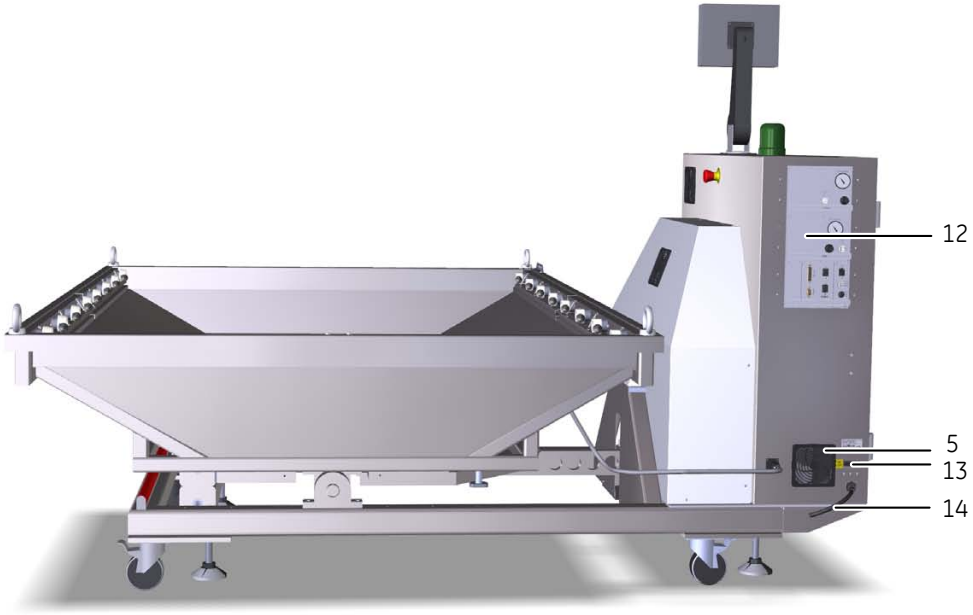


Pièce	Fonction
1	Panneau avant de l'instrument
2	Bouton d'arrêt d'urgence
3	Écran tactile
4	Capot en acier inoxydable
5	Plateforme basculante
6	Mécanisme de bascule
7	Signal lumineux
8	Panneau arrière de l'instrument
9	Interrupteur
10	Cordon électrique
11	Orifices pour les pompes d'échappement

Illustration de WAVE Bioreactor 500/1000

Les illustrations ci-dessous montrent l'instrument WAVE Bioreactor 500/1000 avec le plateau basculant installé pour Cellbag 1 000 l.





Pièce	Fonction
1	Panneau avant de l'instrument
2	Boutons d'arrêt d'urgence (deux)
3	Écran tactile
4	Signal lumineux
5	Ventilation
6	Crochets
7	Pattes de levage (situées dans chacun des quatre coins)
8	Plateau basculant
9	Mécanisme de bascule
10	Roulettes (quatre)
11	Pieds de mise à niveau (quatre)
12	Panneau arrière de l'instrument
13	Interrupteur
14	Cordon électrique

Fonctions optionnelles

Pour des informations sur les modules optionnels, voir *Section 3.4 Configurations du système WAVE Bioreactor, en page 53*.

Pour des informations sur UNICORN DAQ, lire le manuel d'utilisation de UNICORN DAQ 1.0.

3.2 Description fonctionnelle

Principe de fonctionnement

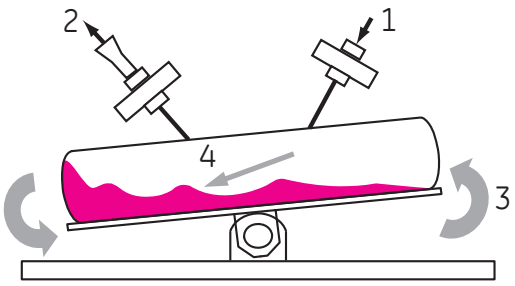
Le bioréacteur Cellbag est installé sur WAVE Bioreactor 200 ou WAVE Bioreactor 500/1000, est gonflé au gaz, rempli en partie de milieu de culture, puis inoculé de cellules.

Un mouvement ondulatoire est provoqué par le mécanisme de bascule dans la culture contenue dans le bioréacteur Cellbag. Le mouvement ondulatoire mélange le fluide dans le bioréacteur Cellbag et suspend toute cellule et particule. L'agitation provoquée par l'onde ne nécessite pas un mélangeur mécanique invasif ou un barbotage des gaz.

Le mouvement ondulatoire génère aussi une surface libre permettant un transfert efficace de l'oxygène depuis l'espace de tête du bioréacteur. L'air traverse en continu l'espace de tête du bioréacteur afin de fournir de l'oxygène et d'éliminer les gaz résiduaires métaboliques.

L'aération est fournie par une pompe à air interne et un contrôleur de débit massique. Dans le cas contraire, un mélangeur en option peut être utilisé.

Illustration d'un mouvement ondulatoire



Stade	Description
1	L'air entre dans le bioréacteur Cellbag en passant par le filtre d'entrée. Il gonfle le sac et apporte de l'oxygène à la culture.
2	L'air et les gaz métaboliques quittent le bioréacteur Cellbag en passant par le filtre de sortie et le clapet anti-retour. Dans le cas contraire, le clapet anti-retour peut être retiré et la sortie peut être raccordée à une pompe d'échappement intégrée dans l'instrument WAVE Bioreactor. La pompe retire automatiquement le gaz du bioréacteur Cellbag et commande le maintien constant et correct de la surpression spécifique à l'utilisateur à l'intérieur du bioréacteur Cellbag.

Stade	Description
3	Le mécanisme de bascule met en marche la plateforme de bascule.
4	Des ondes sont formées lors du mouvement de bascule. La culture est mélangée prudemment et l'oxygène est transféré dans la culture.

Paramètres de contrôle

Paramètres de commande disponibles

Les commandes de bascule, de température et d'aération sont toutes disponibles par défaut. D'autres paramètres de commande dépendent de la configuration du système.

Commande du mouvement de bascule

Le degré du mélange et le transfert d'oxygène peuvent être commandés en ajustant la vitesse et l'angle de bascule.

Commande de température

La température est commandée par un plateau chauffant situé sous la plate-forme basculante et elle est mesurée avec un capteur de température inséré dans le sac de culture cellulaire. Le câble du capteur est branché au panneau de commande.

Remarque : *Lors du fonctionnement double de WAVE Bioreactor 200, voirSection 3.4 Configurations du système WAVE Bioreactor, en page 53, un capteur de température est requis pour chaque sac.*

Aération

L'air est aspiré par les pompes internes situées à l'intérieur du WAVE Bioreactor et pompé dans l'espace de tête du bioréacteur Cellbag.

Commande de la concentration en CO_2 et en O_2

L'O_2 ou le CO_2 peut être raccordé à sa sortie désignée afin de mélanger l'air d'admission avec du CO_2 et/ou de l'O_2 selon une concentration définie et de pomper le mélange d'air contrôlé du bioréacteur Cellbag.

Commande de DO

La DO peut être commandée en changeant la concentration d'O_2 du gaz pompé dans le bioréacteur Cellbag ou en changeant les réglages de bascule et/ou d'angle. La commande DO requiert un système WAVE Bioreactor configuré en DO et un capteur DOOPT II ou une sonde DOOPT.

Commande du pH

La commande de pH peut être réalisée soit avec un capteur de pH optique, soit avec une sonde de pH électrochimique. Cela requiert un système WAVE Bioreactor configuré en pH.

Une sonde pH électrochimique peut être préinstallée ou insérée dans un port Luer de rechange fourni sur le Cellbag, alors qu'un capteur pH optique est intégré en bas des configurations du Cellbag pHOPT. La commande pH est réalisée en ajoutant une solution d'acide ou de base, ou en ajoutant de la base et en contrôlant la concentration en CO_2 de l'air ajouté au bioréacteur Cellbag. Pour ajouter de l'acide et/ou de la base, une pompe supplémentaire par solution est requise.

Commande de la perfusion

La perfusion peut être effectuée et contrôlée à l'aide d'une cellule dynamométrique intégrale et de pompes d'alimentation et de prélèvement externes. Par périodes lors de la perfusion, le milieu de culture frais est ajouté et les milieux de culture acellulaires supprimés. Une perfusion dans WAVE Bioreactor 200 et WAVE Bioreactor 500/1000 requiert un système de séparation de cellules externe.

Interface utilisateur des instruments

L'écran tactile est situé en haut sur l'avant de l'instrument. L'écran tactile montre l'état actuel du système et peut aussi être utilisé pour commander le système. Pour obtenir des descriptions détaillées des fonctions de commande, voir*Chapitre 5 WAVE Bioreactor système de commande, en page 81*.

3.3 Bioréacteur Cellbag

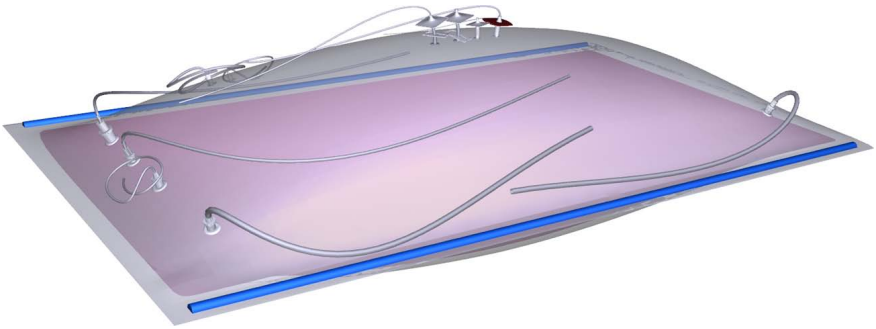
Introduction

La mise en culture cellulaire est réalisée dans le bioréacteur Cellbag. Le bioréacteur Cellbag est fourni irradié avec des rayons gamma et est prêt à l'emploi. Il est à usage unique et doit être éliminé après utilisation.

Prendre quelques moments pour se familiariser avec les fonctions du bioréacteur Cellbag.

Illustration

Illustration de Cellbag 1000 l.



Description

Chaque bioréacteur Cellbag est emballé dans deux sachets plastiques externes de protection. Les bioréacteurs Cellbag ayant des capteurs pH optiques et/ou des capteurs DO intégrés (sacs de 100 et 200 l pour utilisation avec WAVE Bioreactor 200) sont livrés avec un sachet interne noir de protection supplémentaire pour empêcher les capteurs d'être exposés à la lumière avant l'utilisation. Le sac externe et tout son contenu ont été irradiés par rayons gamma.

Le bioréacteur Cellbag lui-même se compose d'un film multicouche conçu pour fournir de la solidité, de la flexibilité, une excellente performance de protection contre les gaz et un contact de produit inerte. La couche de contact fluide est faite d'éthylène acétate de vinyle (EAV) et la couche externe se compose de polyéthylène basse densité linéaire (PBDL). Les composites exclusifs fournissent solidité et une faible perméabilité au gaz. Tous les composants de contact répondent aux spécifications USP Classe VI et tous les bioréacteurs Cellbag sont testés pour l'endotoxine.

La pression de fonctionnement maximale est de 0,1 bar (1,5 psig), la pression de fonctionnement recommandée est de 5 à 7,5 mbar (5 à 7,5 cm de colonne d'eau).

Tailles de Cellbag

Les tailles de bioréacteur Cellbag suivantes sont disponibles pour WAVE Bioreactor 200 et 500/1000:

WAVE Bioreactor 200	WAVE Bioreactor 500/1000
• 100 l • 200 l	• 500 l • 1000 l

Guide de sélection

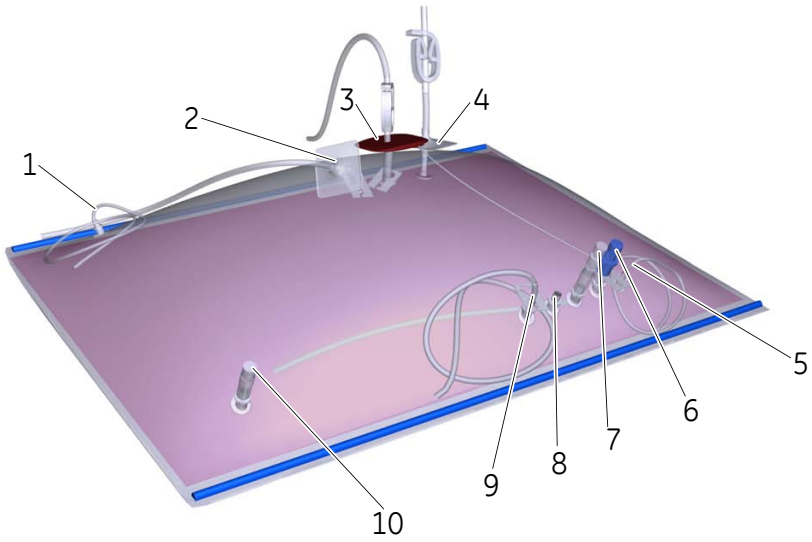
Pour les volumes de culture cellulaire	Utiliser la taille de Cellbag
5 - 50 L	100 L (WAVE Bioreactor 200 uniquement)
10 - 100 L	200 L (WAVE Bioreactor 200 uniquement)
50 - 250 L	500 L (WAVE Bioreactor 500/1000, HOLDER500EH uniquement)
100 - 500 L	1000 L (WAVE Bioreactor 500/1000, HOLDER1000EH uniquement)

Composants de Cellbag

Le sac de culture cellulaire est fourni dans différentes configurations : assortiments standards et personnalisés.

Bioréacteur Cellbag de 200 l

Cette illustration représente un exemple d'une configuration de bioréacteur Cellbag de 200 l.



Pièce	Composant	Description
1	Inoculation/ajout de milieu, orifice de prélèvement	Cet orifice est équipé d'un connecteur rapide Luer. Les procédures de connexion et de déconnexion doivent être réalisées en recourant à une technique aseptique. Sinon, une unité de fusion de tube peut être utilisée.
2	Filtre à air d'admission	Le filtre d'entrée hydrophobe retire les particules de l'air avant que ce dernier soit introduit dans le bioréacteur Cellbag. Les filtres utilisés sont homologués pour retirer les particules en suspension dans l'air de 0,2 micron ou plus.
3	Élément chauffant du filtre	Protection du filtre rouge minimisant la condensation de l'air de sortie.

Pièce	Composant	Description
4	Filtre à air de sortie	Le filtre de sortie hydrophobe retire les particules de l'air sortant du bioréacteur. Ce filtre est homologué pour retirer les particules en suspension dans l'air de 0,2 micron ou plus, permettant le confinement du contenu du bioréacteur. La composition de la membrane du filtre permet aux gaz humides et aux condensats de passer sans compromettre la fonctionnalité du filtre.
5	Orifice supplémentaire	Cet orifice est équipé d'un connecteur rapide MPC. Les procédures de connexion et de déconnexion doivent être réalisées en recourant à une technique aseptique. Sinon, une unité de fusion de tube peut être utilisée.
6	Orifice d'échantillonnage CLAVE™	Cet orifice est équipé d'un raccord Luer hermétique pour un échantillonnage facile en utilisant une seringue conventionnelle sans aiguille avec un raccord Luer.
7	Orifice Oxywell2	Certaines configurations Cellbag ont des orifices pour les sondes d'oxygène dissout. La gaine Oxywell2 est un tube immergé perméable d'oxygène, dans lequel la sonde peut être insérée et retirée plusieurs fois. Elle est totalement hermétique et ne permet que l'entrée d'oxygène par diffusion dans l'embout en caoutchouc de silicone.
8	Orifices Luer	Des orifices Luer supplémentaires peuvent être présents sur le bioréacteur Cellbag pour des ajouts et des retraits.
9	Orifice d'ajout/de prélèvement	Cet orifice est équipé d'un connecteur rapide MPC ou d'un connecteur TC. Les procédures de connexion et de déconnexion doivent être réalisées en recourant à une technique aseptique. Sinon, une unité de fusion de tube peut être utilisée.
10	Orifice du capteur de température	Cet orifice est équipé d'un manchon pour le capteur de température.

Pièce	Composant	Description
Non affiché	Clapet anti-retour	Le bioréacteur est fourni avec un clapet anti-retour. L'objectif du clapet anti-retour est de maintenir une surpression constante dans le sac, quel que soit le flux de gaz utilisé. Le clapet anti-retour doit être retiré si la pression doit être contrôlée avec une pompe d'échappement.
Non affiché	Connexion ReadyMate™	Les bioréacteurs Cellbag peuvent être équipés de connecteurs aseptiques ReadyMate pour l'utilisation intensive de liquides.
Non affiché	Orifice pHOPT	Les sacs configurés pHOPT (2 à 200 l) ont des orifices pour le capteur pH sur leur partie inférieure. ***Remarque :*** *Pour les bioréacteurs Cellbag de 500/1 000 l, des électrodes pH sont disponibles. Celles-ci sont fournies stérilisées à l'intérieur des sacs.*
Non affiché	Orifice DOOPT II	Les sacs configurés DOOPT II ont un orifice avec un capteur DO optique intégré sur la partie inférieure du sac.
Non affiché	Connexion des tubulures	Une longueur de tubulure est fournie pour des connexions stériles faciles utilisant un appareil de fusion de tube standard. Cette tubulure se termine par un connecteur TC, MPC ou Luer standard pour permettre des connexions dans une hotte à flux laminaire.
Non affiché	Options	Des sacs de culture cellulaire personnalisés comprenant des orifices ou tubulures supplémentaires peuvent également être fabriqués pour des applications spécifiques.

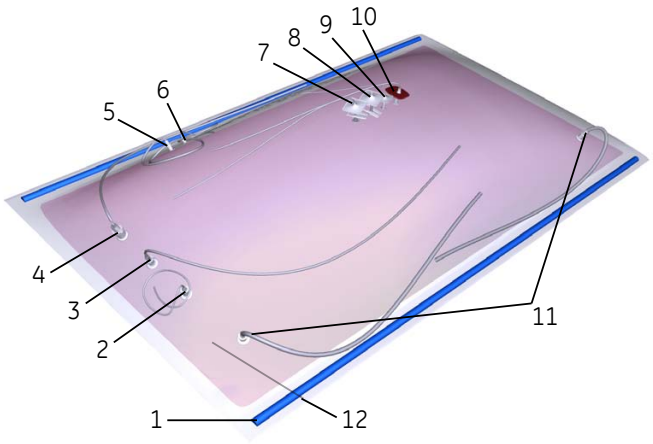
Remarque : *Pour les bioréacteurs Cellbag dotés d'une sonde électrochimique, une sonde pH stérilisée est fournie avec le sac.*

Remarque : *Si le sac inclut un capteur pHOPT, il est intégré dans la partie inférieure du sac.*

Remarque : *Il est recommandé d'utiliser une tubulure avec un gros diamètre (DE 1,6 cm) pour l'ajout de milieu et le prélèvement, et une tubulure avec un petit diamètre (DE 1,1 cm) pour l'inoculation. La plus petite tubulure (DE 0,63 cm) convient par exemple pour les ajouts de base, d'antimousse et d'alimentation.*

Bioréacteur Cellbag de 1 000 l

Cette illustration représente un exemple d'une configuration de bioréacteur Cellbag de 1 000 l. La configuration du Cellbag 500 l est similaire à cela.



Pièce	Fonction
1	Tige du Cellbag
2	Ligne d'ajout
3	Ligne d'ajout
4	Ligne d'ajout
5	Ligne d'ajout
6	Ligne d'ajout
7	Filtre à air d'admission
8	Filtre à air d'entrée de rechange
9	Filtre à air de sortie de rechange
10	Filtre à air de sortie
11	Conduites de prélèvement
12	Orifices pour les électrodes (par ex., capteur de température et sonde DOOPT) et échantillonnage sur la partie inférieure du sac non illustrés.

Remarque : *Il est recommandé d'utiliser une tubulure avec un gros diamètre (DE 1,6 cm) pour l'ajout de milieu et le prélèvement, et une tubulure avec un petit diamètre (DE 1,1 cm) pour l'inoculation. La plus petite tubulure (DE 0,63 cm) convient par exemple aux ajouts de base, d'antimousse et d'alimentation.*

Pratique après des procédures de test

En cas de changement ou de contamination du produit, les bioréacteurs conventionnels requièrent un nettoyage et une décontamination validés fastidieux. Cela peut prendre plusieurs semaines pendant lesquelles le bioréacteur ne peut être utilisé. Au contraire, le système WAVE Bioreactor a un temps d'indisponibilité minimal. Il offre également une certaine assurance contre la contamination croisée ou le report du produit.

3.4 Configurations du système WAVE Bioreactor

Introduction

Les systèmes WAVE Bioreactor permettent des possibilités de mise en culture cellulaire évolutives avec la commande de paramètres clés. Plusieurs configurations différentes sont disponibles pour permettre une flexibilité optimale de l'utilisateur et un certain contrôle de tout ou partie de ces paramètres clés.

Les paramètres peuvent être commandés par des modules d'instruments intégrés dans l'instrument WAVE Bioreactor.

Il est également possible de choisir les tailles de Cellbag et, pour WAVE Bioreactor 200, un fonctionnement simple ou double.

En fonctionnement double :

- **LEFT** est inscrit sur les connexions du panneau avant et arrière spécifiques au bioréacteur Cellbag gauche.
- **RIGHT** est inscrit sur les connexions du panneau avant et arrière spécifiques au bioréacteur Cellbag droit.

Commandes optionnelles

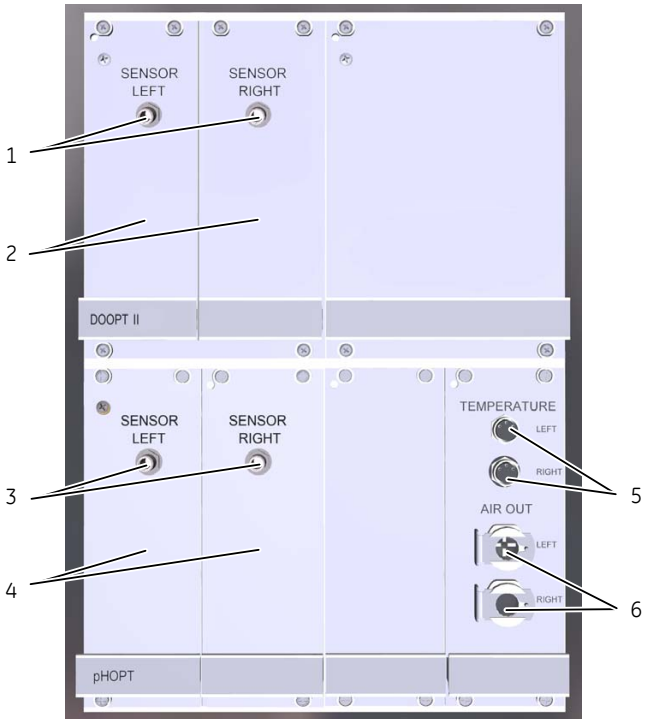
Plusieurs paramètres peuvent être commandés en utilisant des configuration optionnelles, voir tableau ci-dessous.

Remarque : *Les noms de produits finissant par 200 et DOOPT II sont compatibles avec WAVE Bioreactor 200, tandis que ceux finissant par 500 sont compatibles avec WAVE Bioreactor 500/1000.*

Fonction	Nom du produit
Contrôleur de dissolution de l'oxygène	DOOPT200 et DOOPT500
Contrôleur de dissolution d'oxygène utilisant un capteur DOOPT II	DOOPT II
Contrôleur CO2/air	CO2MIX200 et CO2MIX500
Contrôleur O2/air	O2MIX200 et O2MIX500
Contrôleur de pH WAVE Bioreactor 200	pHOPT
Contrôleur de pH WAVE Bioreactor 500/1000	pH500
Contrôleur de poids (peut être utilisé pour la perfusion)	LOADCELL200 et LOADCELL500

Panneau avant de WAVE Bioreactor 200 avec DOOPT II

L'illustration ci-dessous montre le panneau avant pour une configuration type de WAVE Bioreactor 200 avec les modules d'instruments optionnels DOOPT II et pHOPT installés. Le capteur DOOPT II est un contrôleur DO utilisant un capteur optique et le capteur pHOPT est un contrôleur pH utilisant un capteur optique. Les capteurs DOOPT II et pHOPT sont tous deux intégrés dans le bioréacteur Cellbag.

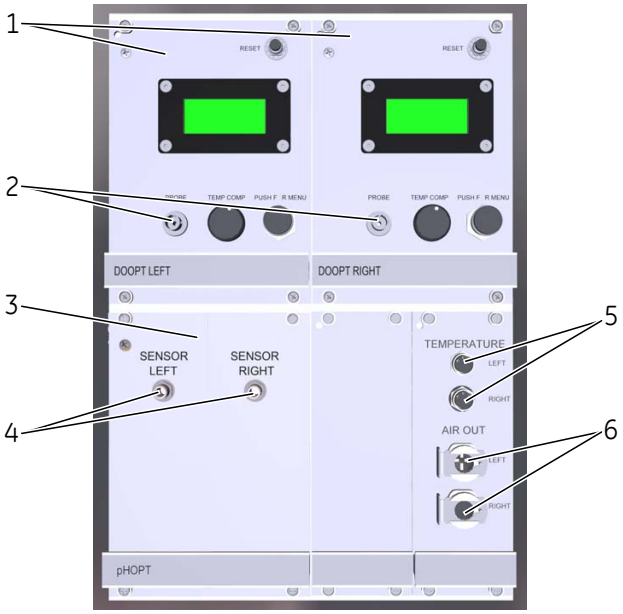


Pièce	Fonction
1	DOOPT II Connecteurs **SENSOR** (gauche et droit pour un fonctionnement double).
2	Panneau de commande DOOPT II, gauche et droit pour un fonctionnement double. Pour une description de la configuration du module de l'instrument, voir *Section 7.4.2 DOOPT II et DOOPT200/DOOPT500, en page 231*.
3	Connecteurs pHOPT**SENSOR** (gauche et droit pour un fonctionnement double).

Pièce	Fonction
4	Panneau de commande pHOPT, gauche et droit pour un fonctionnement double. Pour une description de la méthode de configuration du module de l'instrument, voir *Section 7.4.6 pHOPT et pH500, en page 241*.
5	Connecteurs **TEMPERATURE** pour les capteurs de température (gauche et droit pour un fonctionnement double). Se reporter à *Assembler le capteur de température et les alimentations en gaz, en page 225* pour des détails.
6	Connecteurs **AIR OUT** pour les sorties d'air vers le bioréacteur Cellbag (gauche et droit pour un fonctionnement double). Se reporter à *Assembler le capteur de température et les alimentations en gaz, en page 225* pour plus de détails.

Panneau avant de WAVE Bioreactor 200 avec DOOPT200

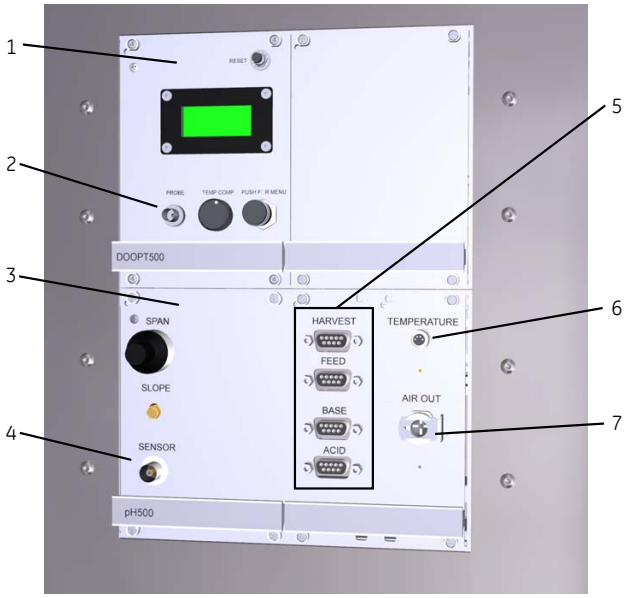
L'illustration ci-dessous montre le panneau avant pour une configuration type de WAVE Bioreactor 200 avec les modules d'instruments optionnels DOOPT200 et pHOPT installés. Le capteur DOOPT200 est un contrôleur DO utilisant une sonde DO optique. Le capteur pHOPT est un contrôleur pH utilisant un capteur optique intégré dans le bioréacteur Cellbag.



Pièce	Fonction
1	Panneau de commande DOOPT200, gauche et droit pour un fonctionnement double. Pour une description de la configuration du module de l'instrument, voir *Section 7.4.2 DOOPT II et DOOPT200/DOOPT500, en page 231*.
2	Connecteurs **PROBE** pour la sonde DOOPT (gauche et droit pour un fonctionnement double).
3	Panneau de commande de pHOPT. Pour une description de la configuration du module de l'instrument, voir *Section 7.4.6 pHOPT et pH500, en page 241*.
4	pHOPT Connecteurs **SENSOR** (gauche et droit pour un fonctionnement double).
5	Connecteurs **TEMPERATURE** pour les capteurs de température (gauche et droit pour un fonctionnement double). Se reporter à *Assembler le capteur de température et les alimentations en gaz, en page 225* pour des détails.
6	Connecteurs **AIR OUT** pour les sorties d'air vers le Cellbag (gauche et droit pour un fonctionnement double). Se reporter à *Assembler le capteur de température et les alimentations en gaz, en page 225* pour des détails.

Panneau avant de WAVE Bioreactor 500/1000

L'illustration ci-dessous montre le panneau avant pour une configuration type de WAVE Bioreactor 500/1000 avec les instruments optionnels DOOPT500 et pH500 installés.

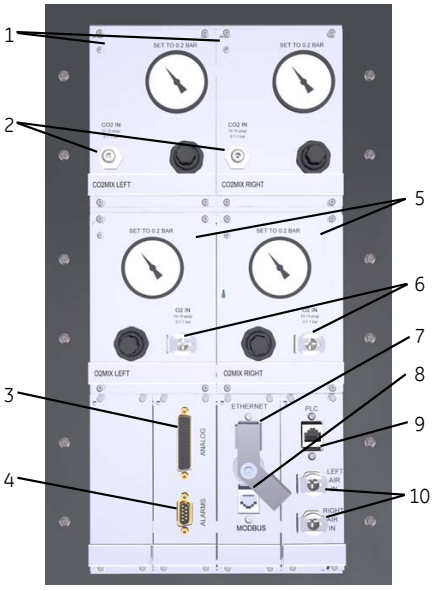


Pièce	Fonction
1	Panneau de commande de DOOPT500. Pour une description de la configuration du module de l'instrument, voir *Section 7.4.2 DOOPT II et DOOPT200/DOOPT500, en page 231*.
2	Connecteur de **PROBE** pour la sonde DOOPT.
3	Panneau de commande de pH500. Pour une description de la configuration du module de l'instrument, voir *Section 7.4.6 pHOPT et pH500, en page 241*.
4	Connecteur de **SENSOR** pour la sonde de pH.
5	Connexions pour les pompes, **ACID** et **BASE** pour la commande du pH et **HARVEST** et **FEED** pour les pompes externes de prélèvement et d'alimentation.
6	Connecteur de **TEMPERATURE**. Se reporter à *Assembler le capteur de température et les alimentations en gaz, en page 225* pour des détails.

Pièce	Fonction
7	Connexion de **AIR OUT** pour la sortie d'air vers le Cellbag. Se reporter à *Assembler le capteur de température et les alimentations en gaz, en page 225* pour des détails.

Panneau arrière de WAVE Bioreactor 200.

L'illustration suivante montre le panneau arrière d'un WAVE Bioreactor 200.

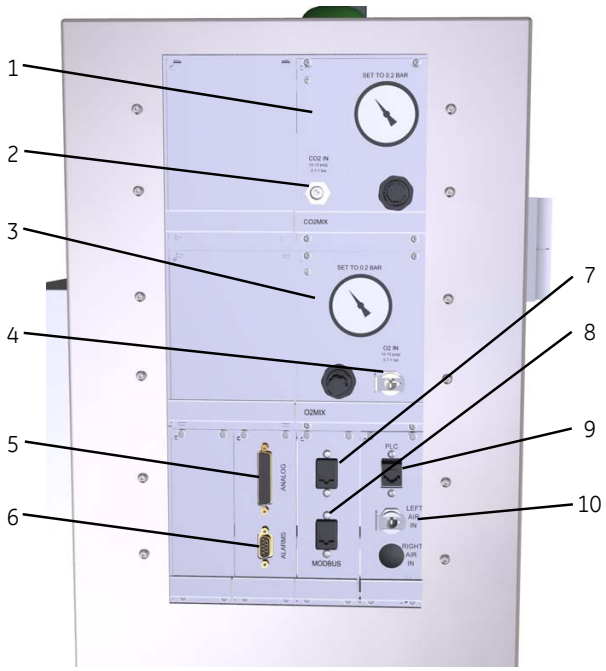


Pièce	Fonction
1	Panneaux des modules des instruments CO2MIX, gauche et droit pour un fonctionnement double. Pour des instructions de la configuration du module de l'instrument, voir *Section 7.4.3 CO2MIX200/CO2MIX500, en page 235*.
2	Connexions **CO2 IN** pour l'entrée de gaz CO_2 (gauche et droite pour un fonctionnement double).
3	Connexion sortante **ANALOG**.
4	Connexion **ALARM** pour le moniteur d'alarme externe.

Pièce	Fonction
5	Panneaux des modules d'instruments **O2MIX**, gauche et droit. Pour des instructions de la configuration du module de l'instrument, voir *Section 7.4.4 O2MIX200/O2MIX500, en page 237*.
6	Connexions **O2 IN** pour l'entrée de gaz O_2 (gauche et droite pour un fonctionnement double).
7	Connecteur de **ETHERNET**.
8	Connecteur de **MODBUS**.
9	Connecteur **PLC** (réservé pour l'utilisation par le personnel de maintenance deGE.
10	Connexions **LEFT AIR IN, RIGHT AIR IN**, pour des connexions de fonctionnement double.

Panneau arrière de WAVE Bioreactor 500/1000.

L'illustration suivante montre le panneau arrière d'une installation type de WAVE Bioreactor 500/1000.



Pièce	Fonction
1	Panneau du module de l'instrument CO2MIX500. Pour des instructions de la configuration du module de l'instrument, voir *Section 7.4.3 CO2MIX200/CO2MIX500, en page 235*.
2	Connexion **CO2 IN** pour l'entrée de gaz CO_2.
3	Panneau du module de l'instrument O2MIX500. Pour des instructions de la configuration du module de l'instrument, voir *Section 7.4.4 O2MIX200/O2MIX500, en page 237*.
4	Connexion **O2 IN** pour l'entrée de gaz O_2.
5	Connexion sortante **ANALOG**.
6	Connexion **ALARM** pour le moniteur d'alarme externe.
7	Connecteur de **ETHERNET**.
8	Connecteur de **MODBUS**.
9	Connecteur **PLC** (réservé pour l'utilisation par le personnel de maintenance deGE.
10	Connexions **LEFT AIR IN**, **RIGHT AIR IN** pour un fonctionnement double.

Plateau basculant et bioréacteur Cellbag

Plusieurs tailles de bioréacteur Cellbag sont compatibles avec les instruments WAVE Bioreactor 200 et WAVE Bioreactor 500/1000. Cela permet une optimisation en utilisant une taille d'instrument. Le plateau basculant approprié dépend de la taille du bioréacteur Cellbag.

WAVE Bioreactor 200 peut être utilisé en mode de fonctionnement double, où deux bioréacteurs Cellbag sont placés sur le plateau basculant. Les panneaux avant et arrière ont des connecteurs pour les capteurs du bioréacteur Cellbag supplémentaire.

Pour WAVE Bioreactor 200 et WAVE Bioreactor 500/1000, les plateaux et les bioréacteurs Cellbag suivants peuvent être utilisés :

WAVE Bioreactor	Plateau basculant	Taille de Cellbag
WAVE Bioreactor 200 : fonctionnement double	-	100 l

WAVE Bioreactor	Plateau basculant	Taille de Cellbag
WAVE Bioreactor 200 : fonctionnement simple	-	100 l 200 l
WAVE Bioreactor 500/1000	HOLDER500EH	500 l
WAVE Bioreactor 500/1000	HOLDER1000EH	1000 l

Remarque : *Le plateau basculant pour WAVE Bioreactor 200 est pré-installé.*

4 Installation

À propos de ce chapitre

Ce chapitre fournit des informations concernant l'installation du WAVE Bioreactor 200 et 500/1000 et UNICORN DAQ 1.0.

Pour davantage d'informations sur l'installation, consulter le manuel d'utilisation figurant à la*Section 1.4 Mode d'emploi de WAVE Bioreactor 200 et 500/1000, en page 17*.

Dans ce chapitre

Ce chapitre comporte les sections suivantes :

Section	Voir page
4.1 Exigences du site	63
4.2 Installation de WAVE Bioreactor 200	65
4.3 Installation de WAVE Bioreactor 500/1000	67
4.4 Installation et spécifications du transformateur	71
4.5 Transport du WAVE Bioreactor 200 et 500/1000	73
4.6 Sécurité et administration du mot de passe	78
4.7 Raccordement à UNICORN DAQ 1.0	79

4.1 Exigences du site

Puissance requise

Paramètre	Exigence
Alimentation électrique	200 à 240 V CA ±10 %, 50/60 Hz, triphasé Prise NEMA L2130P standard ***Remarque :*** *Si la tension secteur nominale est en dehors de la spécification ci-dessus, un transformateur doit être utilisé, voir* *Section 4.4 Installation et spécifications du transformateur, en page 71**.*
Surtensions transitoires	Surtension de catégorie II

Environnement du site

Paramètre	Exigence
Site de fonctionnement	Utilisation en intérieur
Altitude	2 000 m maximum
Température ambiante, WAVE Bioreactor 200 et 500/1000	4 à 40°C
Humidité, WAVE Bioreactor 200 et 500/1000	Humidité relative maximale 80 % jusqu'à 31 °C avec baisse linéaire à 50 % de l'H.R. à 40 °C
Degré de pollution	2

Remarque : *La température ambiante doit être au moins 5 °C inférieure à la température de croissance de culture souhaitée pour un contrôle satisfaisant de la température.*

Exigences de mise en place

- Le sol d'installation doit pouvoir supporter le poids de l'instrument et le poids du Cellbag rempli ensemble. Voir *Annexe A.1 Caractéristiques techniques, en page 316* pour les spécifications de l'instrument.
- Il doit y avoir un espace de travail d'au moins 0,6 m autour de l'instrument pour faciliter l'accès à l'équipement complet lors du fonctionnement normal et des interventions de maintenance et de réparation.
- La zone de danger (voir *Section 2.2 Zone de danger, en page 29*) ne doit pas être obstruée.
- Il doit être possible d'isoler la zone de travail des installations de fermentation des aires communes.

Alimentations optionnelles

MISE EN GARDE

Lors de la connexion du gaz à l'équipement, s'assurer que le gaz, la qualité du gaz et la pression de gaz appropriés sont utilisés afin d'éviter tout danger ou effet indésirable sur la culture.

Paramètre	Exigence
CO_2, 100 %	1,5 l/min std à 0,7 à 1 bar (10 à 15 psig)
O_2	5 l/min std à 0,7 à 1 bar (10 à 15 psig)
Alimentation **AIR IN**	0,1 à 0,2 bar (1 à 3 psig)

Astuce : *L'air ambiant ou de transformation peut être utilisé. Cependant, il faut s'assurer que la pression maximale figurant ci-dessus n'est pas dépassée.*

Astuce : *Il est possible de produire un mélange d'oxygène avec des concentrations inférieures à 21 % (air) en connectant un flux d'azote à l'orifice **AIR IN** (< 0,2 bar ou 3 psig).*

4.2 Installation de WAVE Bioreactor 200

Introduction

L'installation de l'instrument WAVE Bioreactor 200 doit être surveillée par le personnel d'entretien de GE. Un câblage supplémentaire sera requis. Contacter GE pour obtenir des détails sur l'équipement de levage.

Remarque : *Avant de procéder à l'installation, vérifier que l'équipement ne présente aucun dommage apparent. Relever soigneusement tout dommage et contacter un représentant de GE.*

Déballage

Suivre ces instructions pour installer le WAVE Bioreactor 200.

Étape	Action
1	Déballer l'instrument WAVE Bioreactor 200.
2	Retirer tous les matériaux d'emballage, y compris les quatre sangles de transport situées aux quatre coins du plateau basculant.
3	Déplacer l'instrument à l'endroit voulu. Voir*Section 4.5 Transport du WAVE Bioreactor 200 et 500/1000, en page 73*.
4	S'assurer que l'instrument est de niveau et stable. Ajuster les pieds de nivellement si nécessaire.

AVERTISSEMENT

Le WAVE Bioreactor 200 pèse 350 kg. Les modèles de WAVE Bioreactor 500/1000 pèsent respectivement 700 et 1020 kg. Le déplacement de l'instrument nécessite plusieurs personnes.

Raccorder la température et l'alimentation électrique

Étape	Action
1	Raccorder le câble de température jaune entre le connecteur **TEMP** sur le plateau basculant et le connecteur **TEMPERATURE** sur le panneau d'instruments avant.
2	Si la tension nominale du secteur se trouve dans les spécifications des exigences d'alimentation à la*Section 4.1 Exigences du site, en page 63*: Brancher le cordon d'alimentation fourni dans la prise spécifiée à la*Section 4.1 Exigences du site, en page 63*.
3	Si la tension secteur nominale est en dehors de la spécification ci-dessus, un transformateur doit être utilisé, voir *Section 4.4 Installation et spécifications du transformateur, en page 71*. **AVERTISSEMENT** Le transformateur doit être installé par un électricien agréé.

Configurer le système d'aération du bioréacteur

Les bioréacteurs Cellbag requièrent une aération pour rester gonflés et pour fournir une ventilation. L'air de ventilation peut être de l'air ambiant, de l'air d'incubateur ou un mélange gazeux spécial selon la lignée cellulaire et le système de tampon utilisés.

L'instrument WAVE Bioreactor possède une pompe à air interne qui est utilisée pour aérer les bioréacteurs Cellbag.

Pour des informations sur la configuration du système d'aération, voir *Section 7.3 Préparer le bioréacteur Cellbag pour l'utilisation, en page 219*.

AVERTISSEMENT

S'assurer qu'il n'est pas possible pour un câble d'être attrapé par le plateau basculant. Si cela se produit, les connecteurs ou les fiches peuvent rompre.

4.3 Installation de WAVE Bioreactor 500/1000

Introduction

L'installation de l'instrument WAVE Bioreactor 500/1000 doit être surveillée par le personnel d'entretien de GE. Un câblage supplémentaire sera requis. Contacter GE pour obtenir des détails sur l'équipement de levage.

Remarque : *Avant de procéder à l'installation, vérifier que l'équipement ne présente aucun dommage apparent. Relever soigneusement tout dommage et contacter un représentant de GE.*

Déballage

Suivre ces instructions pour installer le WAVE Bioreactor 500/1000.

Étape	Action
1	Déballer l'instrument WAVE Bioreactor 500/1000.
2	Retirer tous les matériaux d'emballage.
3	Déplacer l'instrument à l'endroit voulu. Voir*Section 4.5 Transport du WAVE Bioreactor 200 et 500/1000, en page 73*.
4	S'assurer que l'instrument est de niveau et stable. Ajuster les pieds de nivellement si nécessaire.

AVERTISSEMENT

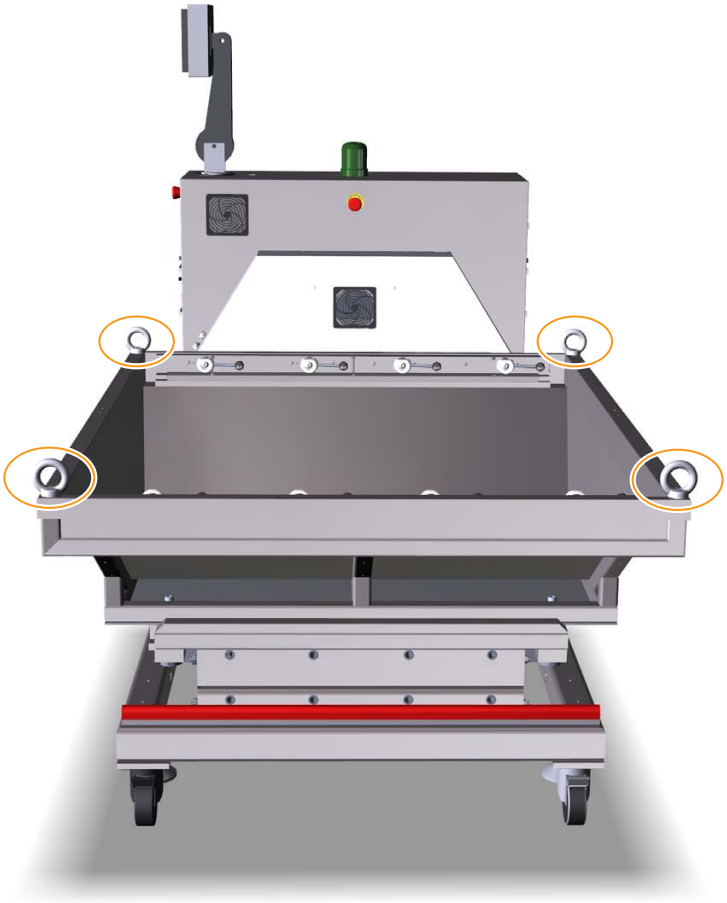
Le WAVE Bioreactor 200 pèse 350 kg. Les modèles de WAVE Bioreactor 500/1000 pèsent respectivement 700 et 1020 kg. Le déplacement de l'instrument nécessite plusieurs personnes.

AVIS

La lourdeur de l'instrument peut endommager le revêtement de sol à cause des pieds de mise à niveau.

Oreilles de levage

Les plateaux basculants du WAVE Bioreactor 500/1000 sont équipés de quatre oreilles de levage, une à chaque coin, comme l'indique l'illustration ci-dessous. Elles sont utilisées pour installer et changer le plateau basculant.



Installation du plateau basculant

WAVE Bioreactor 500/1000 est conçu pour contenir un Cellbag de 500 l ou un Cellbag de 1000 l. Le plateau basculant HOLDER500EH est requis lors de l'utilisation d'un bioréacteur Cellbag de 500 l et le plateau basculant HOLDER1000EH est requis lors de l'utilisation d'un bioréacteur Cellbag de 1000 l.

AVERTISSEMENT

Objet lourd. Utiliser l'équipement de levage approprié en bougeant les plateaux basculants du WAVE Bioreactor 500/1000. Tout levage ou déplacement doit être réalisé conformément aux réglementations locales.

Suivre les instructions ci-dessous pour placer le plateau basculant sur l'instrument à l'aide d'un pont roulant.

Étape	Action
1	Si un plateau basculant de mauvaise taille pour votre application est déjà installé, attacher les sangles aux oreilles de levage situées sur chacun des quatre coins du plateau basculant actuellement installé. Si aucun plateau basculant n'est installé, passer à l'étape 5.
2	Attacher les sangles au crochet du pont roulant.
3	Lever le plateau basculant au moyen du pont roulant.
4	Placer le plateau basculant non souhaité à un endroit approprié et ôter les sangles.
5	Attacher les sangles aux oreilles de levage à chacun des quatre coins du plateau basculant souhaité.
6	Attacher les sangles au crochet du pont roulant, si ce n'est pas déjà fait.
7	Lever le plateau basculant au moyen du pont roulant.
8	Baisser le plateau basculant sur l'instrument WAVE. Le plateau basculant est guidé vers la bonne position par la goupille de centrage.

Raccorder la température et l'alimentation électrique

Étape	Action
1	Raccorder le câble de chauffage au connecteur **HEATER** sur le panneau d'instruments arrière.
2	Raccorder le câble de température jaune entre le connecteur **TEMP** sur le plateau basculant et le connecteur du capteur **TEMPERATURE** sur le panneau d'instruments avant.
3	Si l'énergie électrique se trouve dans les spécifications 200 à 240 V ca, 50/60 Hz, triphasé, avec une prise NEMA L2130P standard : Brancher le cordon d'alimentation fourni dans la prise spécifiée à la*Section 4.1 Exigences du site, en page 63*.
4	Si la tension secteur nominale est en dehors de la spécification ci-dessus, un transformateur doit être utilisé, voir *Section 4.4 Installation et spécifications du transformateur, en page 71*. **AVERTISSEMENT** Le transformateur doit être installé par un électricien agréé.

Configurer le système d'aération du bioréacteur

Les bioréacteurs Cellbag requièrent une aération pour rester gonflés et pour fournir une ventilation. L'air de ventilation peut être de l'air ambiant, de l'air d'incubateur ou un mélange gazeux spécial selon la lignée cellulaire et le système de tampon utilisés.

L'instrument WAVE Bioreactor possède une pompe à air interne qui est utilisée pour aérer les bioréacteurs Cellbag.

Pour des informations sur la configuration du système d'aération, voir *Section 7.3 Préparer le bioréacteur Cellbag pour l'utilisation, en page 219*.

AVERTISSEMENT

S'assurer qu'il n'est pas possible pour un câble d'être attrapé par le plateau basculant. Si cela se produit, les connecteurs ou les fiches peuvent rompre.

4.4 Installation et spécifications du transformateur

Introduction

Lors de l'utilisation du WAVE Bioreactor 200 ou WAVE Bioreactor 500/1000 dans des pays où la tension nominale se situe en dehors de la plage de tension d'alimentation spécifiée (voir *Annexe A.1 Caractéristiques techniques, en page 316*), un transformateur doit être utilisé. Le transformateur se commande séparément.

AVERTISSEMENT

Débrancher l'électricité. Toujours débrancher l'instrument avant de raccorder l'instrument WAVE Bioreactor à n'importe quel autre instrument.

Installation

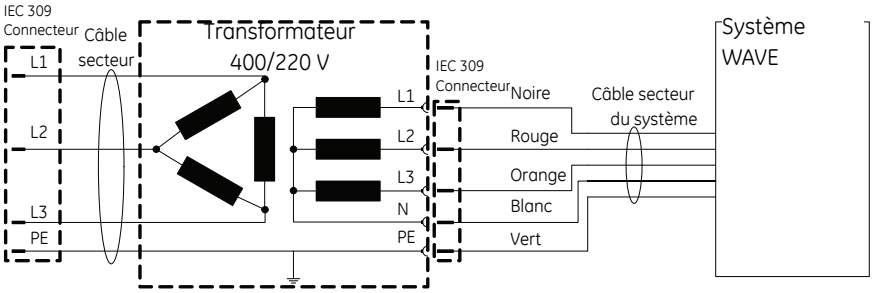
Le transformateur doit être installé conformément aux instructions ci-dessous.

AVERTISSEMENT

Le transformateur doit être installé par un électricien agréé.

Étape	Action
1	S'assurer qu'une prise de 400 V/16 A triphasée CEI309 dotée d'un sectionneur et d'un disjoncteur de 16 A/fusible est disponible.
2	Déballer le transformateur et localiser le connecteur de câble CEI309 non raccordé.
3	Remplacer le connecteur NEMA monté sur le câble secteur de l'instrument WAVE par le connecteur de câble CEI309 conformément au schéma ci-dessous.
4	Insérer le connecteur de câble CEI309 dans la prise du transformateur.
5	S'assurer que la prise de 400 V est hors tension et y raccorder le câble secteur du transformateur.

Étape	Action
6	Mettre la prise 400 V sous tension. Si le disjoncteur de la prise 400 V présente une courbe de déclenchement trop rapide, il risque de disjoncter lors de la mise sous tension du transformateur en raison du courant d'aimantation. Dans ce cas, réessayer.
7	Activer l'interrupteur sur le WAVE Bioreactor.



Étiquette

L'illustration ci-dessous représente l'étiquette qui est apposée sur le transformateur. Pour obtenir une traduction du contenu de l'étiquette, voir *Annexe A.1 Caractéristiques techniques, en page 316*.

4.5 Transport du WAVE Bioreactor 200 et 500/1000

Introduction

Cette section décrit les étapes nécessaires pour un transport sécurisé sur de courtes distances de l'instrument WAVE Bioreactor.

Contacter le service GE pour en savoir plus sur le transport ou les expéditions longue distance.

Retirer le plateau sur WAVE Bioreactor 500/1000

Le plateau basculant peut être retiré à l'aide d'un pont roulant avant le transport, si nécessaire. Pour plus d'instructions, voir*Section 4.3 Installation de WAVE Bioreactor 500/1000, en page 67*.

Sécuriser l'instrument pour le transport

Sécuriser l'instrument WAVE Bioreactor pour éviter des dommages pendant le transport.

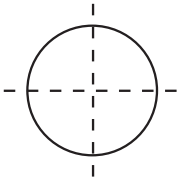
Étape	Action
1	Évacuer le liquide du bioréacteur Cellbag.
2	Couper l'alimentation.
3	Pour WAVE Bioreactor 200 : Attacher les cadres supérieur et inférieur avec les sangles de transport métalliques pour les empêcher de bouger et d'endommager les cellules dynamométriques.
4	Pour WAVE Bioreactor 200 : Sangler le cadre pour l'empêcher de pivoter pendant le transport.
5	Rabattre le bras de l'écran tactile.

MISE EN GARDE

Objet lourd. Ne jamais tenter de soulever un bioréacteur Cellbag rempli de l'instrument WAVE Bioreactor.

Soulever avec un transpalette

L'instrument peut être soulevé et déplacé à l'aide d'un transpalette. Une étiquette indiquant le centre de gravité (voir symbole ci-dessous) est apposée sur l'instrument. S'assurer de soulever l'instrument de sorte que le poids soit homogènement réparti sur les fourches du transpalette, avec l'étiquette centrée sur les fourches.



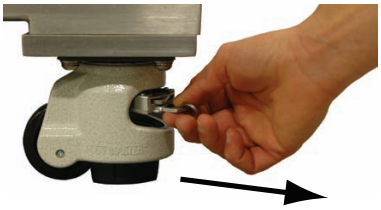
Placer soigneusement les fourches pour s'assurer que l'instrument ne sera pas endommagé.

Faire reposer l'instrument sur les roulettes

Utiliser les roulettes du WAVE Bioreactor 200

Les pieds de mise à niveau doivent être soulevés du sol afin de faire reposer l'instrument sur ses roulettes :

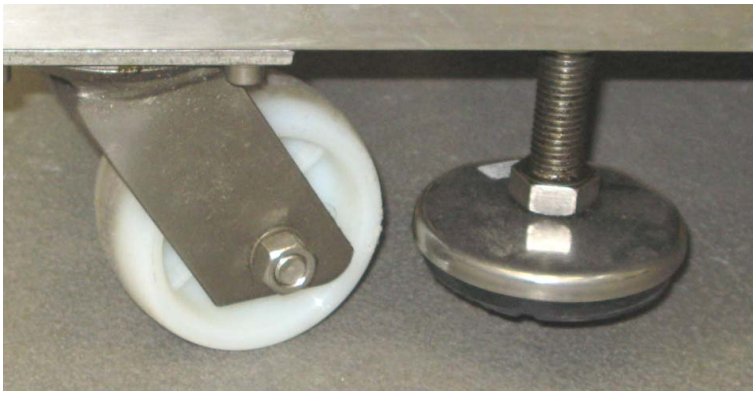
Étape	Action
1	Tirer le levier sur le pied de la roulette.



Étape	Action
2	Abaisser l'instrument de sorte qu'il repose sur ses roulettes en pompant le levier avec un mouvement de va-et-vient latéral. Pomper les pieds à leur position la plus haute. Si rien ne se passe, ou si l'instrument est levé plutôt qu'abaissé, déplacer la manette (voir la flèche rouge sur la photo) et réessayer.
3	S'assurer que l'instrument repose totalement sur les roulettes avant de réappuyer sur le levier.

Utiliser les roulettes du WAVE Bioreactor 500/1000

Les pieds de mise à niveau doivent être soulevés du sol afin de faire reposer l'instrument sur ses roulettes :

Étape	Action
1	Soulever l'instrument du sol au moyen d'un transpalette. Voir instructions ci-dessus.
2	Visser les pieds de mise à niveau à la position la plus haute.
3	Abaisser le transpalette de sorte que l'instrument repose sur les roulettes. 

Déplacer l'instrument

Pousser l'instrument WAVE Bioreactor à l'endroit voulu.

AVERTISSEMENT

Le WAVE Bioreactor 200 pèse 350 kg. Les modèles de WAVE Bioreactor 500/1000 pèsent respectivement 700 et 1020 kg. Le déplacement de l'instrument nécessite plusieurs personnes.

AVERTISSEMENT

Si l'instrument ne passe pas par les portes de la pièce, contacter le service de maintenance de GE.

Remarque : *Un équipement d'amarrage et de levage supplémentaire peut être requis comme aide au transport par le service de maintenance de GE.*

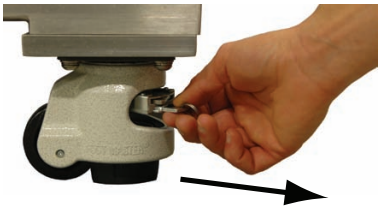
Faire reposer l'instrument sur les pieds

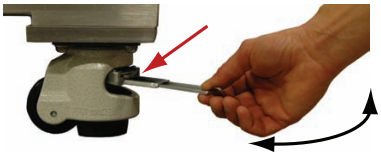
Lorsque l'instrument est sur son emplacement final, il doit se tenir sur les pieds de mise à niveau.

Astuce : *Pour éviter d'endommager le sol, mettre les pieds de l'instrument sur des plaques métalliques pour répartir le poids.*

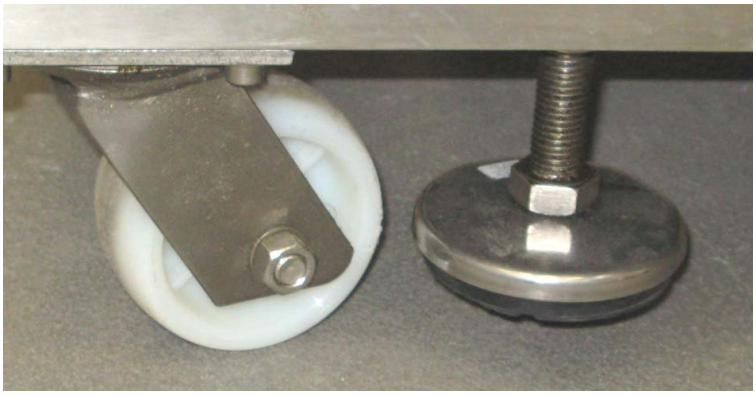
Utiliser les pieds de mise à niveau de WAVE Bioreactor 200

Étape	Action
1	Tirer le levier sur le pied de la roulette.



Étape	Action
2	Soulever l'instrument de sorte qu'il repose sur ses pieds de mise à niveau en pompant le levier avec un mouvement de va-et-vient. Si rien ne se passe, ou si l'instrument est abaissé plutôt que levé, déplacer la manette (voir la flèche rouge sur la photo) et réessayer. 
3	S'assurer que l'instrument est de niveau et repose homogènement sur les pieds de mise à niveau avant de réappuyer sur le levier.

Utiliser les pieds de mise à niveau de WAVE Bioreactor 500/1000

Étape	Action
1	Soulever l'instrument du sol au moyen d'un transpalette. Voir instructions ci-dessus.
2	Visser les pieds de mise à niveau sur une position plus basse que les roulettes.
3	Baisser le transpalette de sorte que l'instrument repose de niveau sur les pieds. 

4.6 Sécurité et administration du mot de passe

WAVE Bioreactor 200 et WAVE Bioreactor 500/1000 utilisent des mots de passe pour faire la différence entre différents niveaux de fonctionnement.

Les mots de passe des différents niveaux de privilège de connexion (voir*Privilèges de niveau de connexion, en page 89*) sont réglés à la livraison de la même manière que le nom d'utilisateur. Par exemple, pour se connecter avec le nom d'utilisateur ***ENGINEER***, utiliser le mot de passe ENGINEER. Les noms d'utilisateur ne peuvent pas être changés mais les mots de passe devront être modifiés par l'utilisateur dès que possible.

Remarque : *Le mot de passe de l'utilisateur **PASSWORD** devra être modifié pour empêcher des changements de mot de passe non autorisés.*

Pour modifier les mots de passe, utiliser la procédure suivante :

Étape	Action
1	Se connecter avec le nom d'utilisateur PASSWORD, consulter*Privilèges de niveau de connexion, en page 89*.
2	Saisir le mot de passe de l'utilisateur ***PASSWORD***. Celui-ci est réglé par défaut sur PASSWORD à la livraison. *Résultat :* Le bouton ***SET PASSWORD*** apparaît.
3	Appuyer sur le bouton ***SET PASSWORD***. *Résultat :* Une fenêtre montrant tous les mots de passe actuels s'affichera.
4	Modifier le(s) mot(s) de passe souhaité(s). Les mots de passe peuvent comporter jusqu'à 8 caractères (lettres ou chiffres).
5	Appuyer sur le bouton ***BACK***. *Résultat :* L'utilisateur ***PASSWORD*** est déconnecté et l'écran principal s'affiche.

4.7 Raccordement à UNICORN DAQ 1.0

Introduction

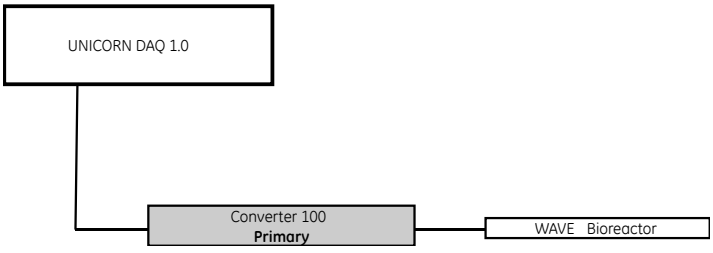
Cette section donne une vue d'ensemble du raccordement entre l'ordinateur faisant fonctionner UNICORN DAQ 1.0 et WAVE Bioreactor 200 et 500/1000.

Le Converter 100 doit être raccordé entre l'ordinateur sur lequel UNICORN DAQ 1.0 est exploité et le WAVE Bioreactor. Les données qui sont transférées au port **Primary** du Converter 100 sont attribuées à ***Left*** dans l'interface utilisateur de UNICORN DAQ alors que celles du port **Secondary** sont attribuées à ***Right***.

Pour plus d'informations sur...	lire...
brochages, adresses IP et réseaux	*Annexe C Communications et raccordements, en page 337*
connexion entre l'ordinateur et le convertisseur	*Instructions Converter 100*
installation et montage de UNICORN DAQ 1.0 pour une utilisation avec WAVE Bioreactor 200 et 500/1000	*UNICORN DAQ 1.0 - User Manual for WAVE Bioreactor*

Illustration du montage

L'image suivante illustre une connexion entre un instrument WAVE Bioreactor et un ordinateur avec UNICORN DAQ 1.0 installé.



Connecter l'instrument à un convertisseur

Connecter l'instrument WAVE Bioreactor au Converter 100.

Étape	Action
1	Connecter un câble RJ11 (réf. 87001833) au port marqué **MODBUS** sur le panneau arrière de l'instrument WAVE Bioreactor.
2	Connecter l'autre extrémité du câble à la sortie **Primary** située sur le panneau arrière du Converter 100.

Connecter le convertisseur à l'ordinateur

Pour obtenir des instructions sur la connexion du convertisseur à l'ordinateur avec UNICORN DAQ 1.0 installé, consulter *Instructions Converter 100*.

5 WAVE Bioreactor système de commande

À propos de ce chapitre

Ce chapitre décrit les systèmes de commande intégrés dans l'instrument WAVE Bioreactor.

Les systèmes de commande pour WAVE Bioreactor 200 et WAVE Bioreactor 500/1000 sont très similaires. Les informations dans ce chapitre s'appliquent aux deux instruments y compris les modules des instruments en option. Cependant, les écrans disponibles sur l'écran tactile peuvent ne pas correspondre exactement aux exemples de ce manuel selon les modules installés sur l'instrument WAVE Bioreactor.

Remarque : *Dès qu'un module d'instruments en option est installé, il doit être activé, voir* *Section 5.8 Modifier les paramètres de fonctionnement, en page 174*.

Dans ce chapitre

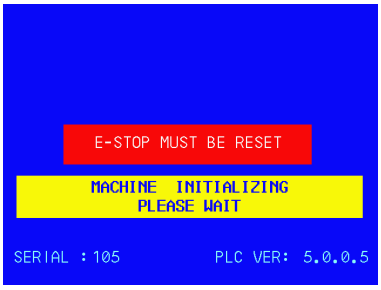
Section	Voir page
5.1 Lancer le système de commande	82
5.2 Écran ***MAIN MENU*** et fonctions générales	84
5.3 Écrans du pavé numérique et du clavier	86
5.4 Procédure d'identification	89
5.5 Commandes des paramètres	91
5.6 Tendances	169
5.7 Alarmes	171
5.8 Modifier les paramètres de fonctionnement	174

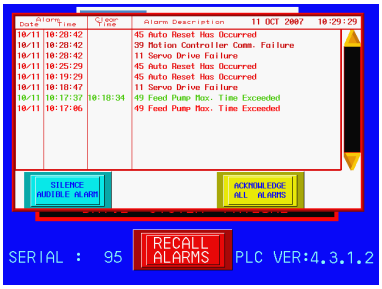
5.1 Lancer le système de commande

Introduction

Le système doit être mis sous tension pour démarrer le système de commande. Le système de commande est accessible par l'intermédiaire de l'écran tactile.

Instructions

Étape	Action
1	Allumer le système à l'aide de l'interrupteur d'alimentation. *Résultat* : L'écran d'initialisation s'affiche sur l'écran tactile. 
2	Réinitialiser ***E-STOP*** en tirant le(s) bouton(s) d'interrupteur d'urgence. *Résultat* : L'écran de démarrage s'affiche sur l'écran tactile.

Étape	Action
3	Appuyer sur le bouton ***START*** de l'écran de démarrage. *Résultat :* Le plateau basculant bouge et retourne alors à la position horizontale et s'arrête.
4	Appuyer sur le bouton ***ACKNOWLEDGE ALL ALARMS*** pour acquitter les alarmes qui sont générées lors du démarrage et pour fermer la liste des alarmes. 
5	Lorsque le plateau basculant s'arrêtera de bouger et que toutes les alarmes seront acquittées, l'écran ***MAIN MENU*** s'affichera.

5.2 Écran ***MAIN MENU*** et fonctions générales

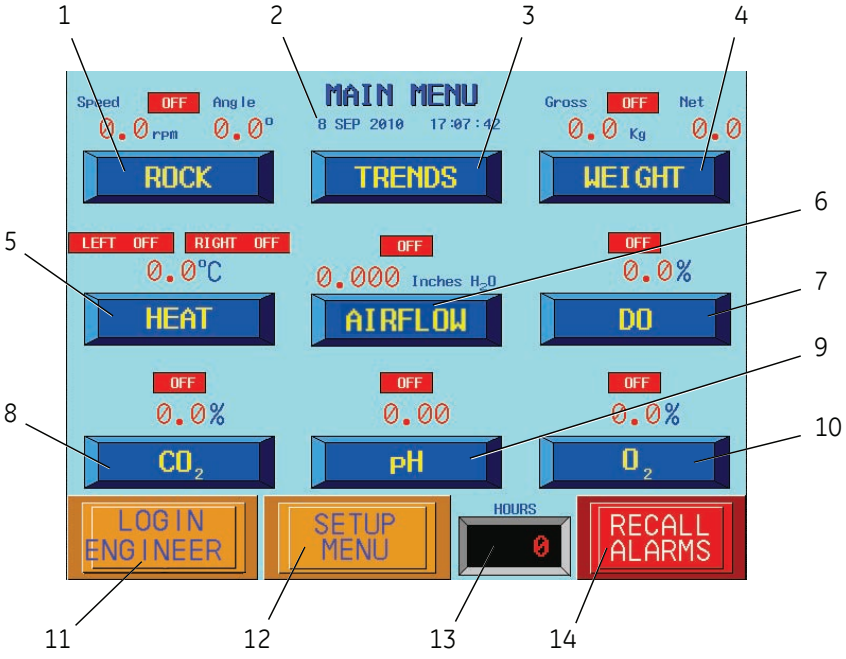
Écran *MAIN MENU*

Introduction

Dans la fenêtre ***MAIN MENU***, il est possible de surveiller et de paramétrer les les conditions de fonctionnement clés. Pour chaque fonction, la valeur réglée, une barre d'état verte ***ON***/rouge ***OFF*** et un bouton sont disponibles. Appuyer sur le bouton pour modifier les valeurs des paramètres.

Remarque : *Accéder à certaines fonctions peut exiger des niveaux de privilège plus élevés. Voir**Privilèges de niveau de connexion, en page 89.*

Illustration



Pièce	Description	Pièce	Description
1	Bouton de commande ***ROCK***	9	Bouton de commande ***pH***
2	Date et heure actuelles	10	Bouton de commande de concentration O_2
3	Bouton ***TRENDS***	11	Bouton ***LOGIN***
4	Bouton de commande ***WEIGHT***	12	Bouton ***SETUP MENU***
5	Bouton de commande ***HEAT***	13	Le temps de bascule cumulé du WAVE Bioreactor (***HOURS***)
6	Bouton de commande ***AIRFLOW***	14	• Bouton ***ALARMS PRESENT*** (affiché lorsque des alarmes actives sont présentes) • Bouton ***RECALL ALARMS*** (affiché lorsqu'aucune alarme active n'est présente)
7	Bouton de commande de dissolution d'oxygène (***DO***)		
8	Bouton de commande de concentration CO_2		

Boutons généraux

Les boutons décrits ci-dessous sont disponibles sur la plupart ou l'ensemble des différents écrans fonctionnels.

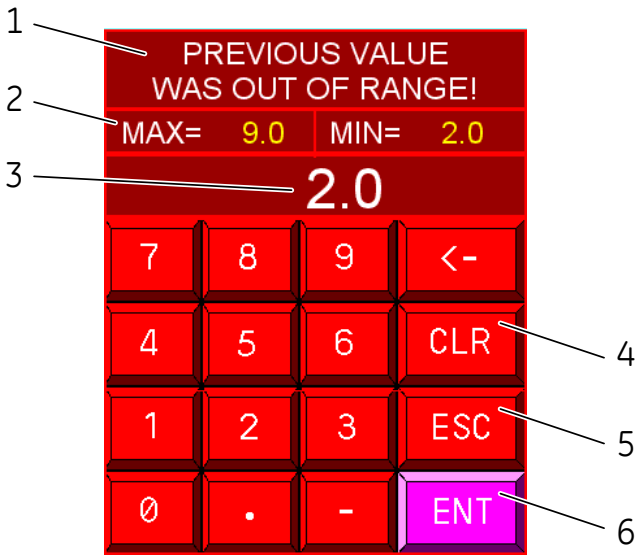
Bouton	Description
MENU	Appuyer sur le bouton ***MENU*** pour revenir à la fenêtre ***MAIN MENU*** depuis la fenêtre actuelle.
BACK	Appuyer sur le bouton ***BACK*** pour revenir à l'écran précédent depuis l'écran actuel.
NOT READY	Bouton d'état qui remplace par exemple le bouton ***RUN*** lorsque le système ne doit pas exécuter l'action. Appuyer sur le bouton pour voir la liste des causes.
ALARMS PRESENT	Voir *Section 5.7 Alarmes, en page 171*.
RECALL ALARMS	Voir *Section 5.7 Alarmes, en page 171*.

5.3 Écrans du pavé numérique et du clavier

Les fenêtres pop-up du pavé numérique et du clavier alphanumérique apparaissent avec certains écrans nécessitant des saisies numériques ou alphabétiques.

Fenêtre pop-up du pavé numérique

Illustration du pavé numérique



Pièce	Description
1	***PREVIOUS VALUE WAS OUT OF RANGE!*** **AVIS** Si une valeur se trouvant en dehors de la plage autorisée est saisie et que le bouton ***ENT*** est enfoncé, le message ***PREVIOUS VALUE WAS OUT OF RANGE!*** clignote. Une valeur se trouvant en dehors de la plage autorisée ne doit pas être enregistrée. Dans ce cas, la dernière valeur saisie et acceptée sera automatiquement chargée sur le clavier. **AVIS** Dans les anciennes versions du logiciel, ce champ indique ***VALUE WAS OUT OF RANGE.*** Si une valeur se trouvant en dehors de la plage autorisée est saisie et que le bouton ***ENT*** est ensuite enfoncé, le message ***VALUE WAS OUT OF RANGE*** clignote. La valeur en dehors de la plage autorisée saisie sera alors enregistrée.
2	Valeurs maximales (***MAX***) et minimales (***MIN***) du paramètre actuel
3	Valeur saisie actuelle
4	Bouton d'effacement (***CLR***) (appuyer pour supprimer la valeur saisie)
5	Bouton d'échappement (***ESC***) (appuyer pour fermer la fenêtre pop-up)
6	Bouton de validation (***ENT***) (appuyer pour sélectionner la valeur saisie et pour fermer la fenêtre pop-up)

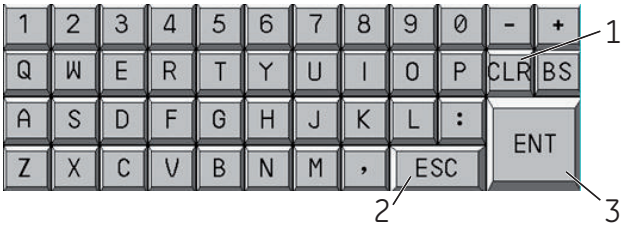
Remarque : *Si une valeur se trouvant en dehors de la plage acceptée est saisie, le comportement observé est légèrement différent de celui décrit ci-dessus pour l'écran tactile MapleSystems.*

Saisir une valeur

- Saisir une valeur en appuyant sur les chiffres.
- Appuyer sur **.** pour insérer un point décimal
- Appuyer sur **-** avant les valeurs négatives.

Fenêtre pop-up du clavier alphanumérique

Illustration du clavier



Pièce	Description	Pièce	Description
1	Bouton d'effacement (***CLR***) (appuyer pour supprimer la valeur saisie)	3	Bouton de validation (***ENT***) (appuyer pour sélectionner la valeur saisie et pour fermer la fenêtre pop-up)
2	Bouton d'échappement (***ESC***) (appuyer pour fermer la fenêtre pop-up)		

Saisir du texte

La fenêtre pop-up du clavier alphanumérique peut être utilisée pour saisir du texte, par exemple saisir un mot de passe.

- Appuyer sur les touches alphanumériques, puis sur la touche ***ENT*** pour terminer la saisie.

5.4 Procédure d'identification

Introduction

Seul l'écran ***MAIN MENU*** s'affiche jusqu'à ce qu'un utilisateur valide soit connecté. Cette section décrit les différents niveaux de connexion et la manière de se connecter.

Remarque : *Le bouton **LOGIN** sur l'écran **MAIN MENU** affiche l'utilisateur actuellement connecté ou **INVALID** si aucun utilisateur n'est actuellement connecté.*

Privilèges de niveau de connexion

Le tableau ci-dessous décrit les niveaux de connexion disponibles et les privilèges dont ils disposent.

Niveau de connexion	Privilèges
OPERATE	Démarrage/arrêt et visualisation, mais pas de modifications de points de consigne autorisées
ADJUST	Privilège ***OPERATE*** + modifications de points de consigne
MAINTAIN	Privilège ***ADJUST*** + accès aux écrans de diagnostic
ENGINEER	Privilège complet y compris la configuration et le réglage

Instructions

Se connecter selon les instructions ci-dessous.

Étape	Action
1	Appuyer sur le bouton ***LOGIN*** de l'écran ***MAIN MENU***. *Résultat* : L'écran ***PLEASE LOG IN*** s'ouvre.
2	Appuyer sur le bouton de niveau de connexion voulu (***OPERATE***, ***ADJUST***, ***MAINTAIN*** ou ***ENGINEER***), voir ci-dessus.
3	Appuyer sur le bouton ***PASSWORD (********)***.
4	Saisir le mot de passe avec le clavier alphanumérique de la fenêtre pop-up et appuyer sur ***ENT***, voir*Fenêtre pop-up du clavier alphanumérique, en page 88* *Résultat* : Si le mot de passe est accepté, le mot ***VALID*** apparaît sous la zone ***PASSWORD***. ***Remarque :*** *En cas de faute de frappe du mot de passe, appuyer sur **CLR** et saisir le mot de passe correct*.
5	Pour modifier le niveau de connexion, appuyer sur le bouton ***LOG OUT*** et sélectionner un nouveau niveau de connexion.
6	Appuyer sur le bouton ***MENU*** pour revenir au ***MAIN MENU***.

5.5 Commandes des paramètres

À propos de cette section

Cette section décrit les commandes des paramètres de l'instrument WAVE Bioreactor.

Dans cette section

Section	Voir page
5.5.1 Commande du mouvement de bascule	92
5.5.2 Commande de poids	97
5.5.3 Commande de température	101
5.5.4 Contrôle de l'aération	104
5.5.5 Commande de dissolution d'oxygène pour DOOPT II	107
5.5.6 Commande de dissolution d'oxygène pour la sonde DO	129
5.5.7 Contrôle du mélange de gaz CO_2	141
5.5.8 Commande pHOPT	143
5.5.9 Commande du pH	160
5.5.10 Commande de mélange de gaz O_2	167

5.5.1 Commande du mouvement de bascule

Introduction

Le mouvement de bascule est commandé à l'aide de l'écran ***ROCKER***. Toutefois, sélectionner d'abord le mode bascule.

La commande de mouvement de bascule est possible au moyen de deux modes différents :

- Mode continu

  - le WAVE Bioreactor bascule continuellement à la vitesse de bascule et à l'angle de bascule réglés.

- Mode Move and wait

  - l'utilisateur règle l'angle sur l'une des quatre vitesses de résonance possibles. La machine bascule alors par intermittence, ce qui crée des ondes résonnantes qui réduisent considérablement la consommation d'énergie.

Sélection du mode

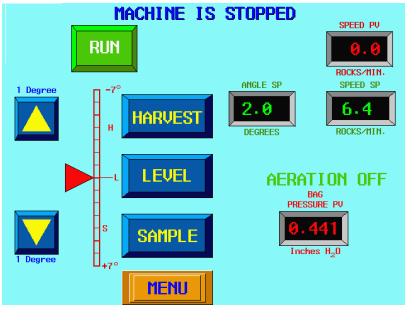
Pour sélectionner le mode de bascule, l'utilisateur doit avoir le privilège ***ENGINEER***, voir*Section 5.4 Procédure d'identification, en page 89*.

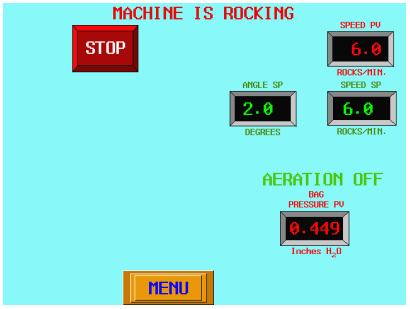
Étape	Action
1	Appuyer sur le bouton ***SETUP MENU*** de l'écran ***MAIN MENU*** (voir *Section 5.2 Écran **MAIN MENU** et fonctions générales, en page 84*). *Résultat* : L'écran ***SETUP MENU*** (*Section 5.8 Modifier les paramètres de fonctionnement, en page 174*) s'ouvre.
2	Appuyer sur le bouton ***ENGINEERING OPTIONS***. *Résultat* : L'écran ***ENGINEERING OPTIONS*** s'ouvre.
3	Appuyer sur le bouton ***ROCK MODE CONTINUOUS*** ou ***ROCK MODE MOVE AND WAIT*** pour mettre ***ROCK MODE*** sur le réglage souhaité.

Mode continu

Écran du mouvement de bascule

La bascule est commandée depuis l'écran de bascule avec le titre ***MACHINE IS STOPPED*** ou ***MACHINE IS ROCKING***. Ces écrans indiquent également l'état d'aération (***AERATION ON/AERATION OFF***) et la ***BAG PRESSURE PV*** actuelle.





Lancement et arrêt du mouvement de bascule

Étape	Action
1	Appuyer sur le bouton ***ROCK*** de l'écran ***MAIN MENU*** (voir *Section 5.2 Écran **MAIN MENU** et fonctions générales, en page 84*). *Résultat :* L'écran ***MACHINE IS STOPPED*** ou ***MACHINE IS ROCKING*** (voir ci-dessus) s'ouvre selon l'état du système.
2	Régler la vitesse de bascule : • Appuyer sur la zone ***SPEED SP***. • Saisir la valeur souhaitée (en basculements par minute) sur le clavier qui s'ouvre (voir*Fenêtre pop-up du pavé numérique, en page 86*).
3	Régler l'angle de bascule : • Appuyer sur la zone ***ANGLE SP***. • Saisir la valeur souhaitée (en degrés) dans le clavier qui s'ouvre (voir*Fenêtre pop-up du pavé numérique, en page 86*).
4	Appuyer sur ***RUN*** pour démarrer le mouvement de bascule à la vitesse indiquée dans la zone ***SPEED SP*** et à l'angle de bascule indiqué dans la zone ***ANGLE SP***.
5	Appuyer sur ***STOP*** (s'affiche dans la même position que ***RUN***) pour arrêter le mouvement de bascule.

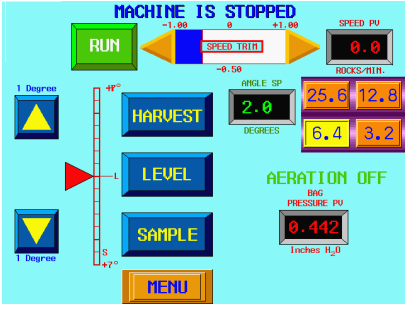
Arrêter le mouvement de bascule en position d'inclinaison

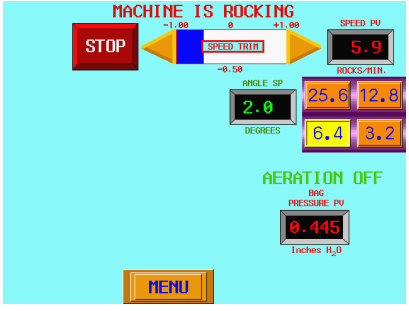
Étape	Action
1	Appuyer sur ***STOP*** (s'affiche dans la même position que ***RUN***) pour arrêter le mouvement de bascule.
2	Pour arrêter le plateau basculant dans une certaine position d'inclinaison (écran ***MACHINE IS STOPPED***) : • appuyer sur ***HARVEST*** pour régler le système sur la position de prélèvement (le plateau basculant s'incline loin du panneau d'instruments). • appuyer sur ***SAMPLE*** pour régler le système sur la position d'échantillonnage (le plateau basculant s'incline dans la direction du panneau d'instruments). • appuyer sur ***LEVEL*** pour mettre le système en position horizontale. • appuyer sur les flèches haut et bas pour modifier l'inclinaison du plateau en incréments de 1 degré. *Résultat* : Le plateau basculant se met sur la position réglée. L'angle d'inclinaison réel s'affiche sur l'échelle.

Mode Move and wait

Écran du mouvement de bascule

La bascule est commandée depuis l'écran de bascule avec le titre ***MACHINE IS STOPPED*** ou ***MACHINE IS ROCKING***. Ces écrans indiquent également l'état d'aération (***AERATION ON/AERATION OFF***) et la ***BAG PRESSURE PV*** actuelle.





Lancement et arrêt du mouvement de bascule

Étape	Action
1	Appuyer sur le bouton ***ROCK*** de l'écran ***MAIN MENU*** (voir *Section 5.2 Écran **MAIN MENU** et fonctions générales, en page 84*).
	Résultat : L'écran ***MACHINE IS STOPPED*** ou ***MACHINE IS ROCKING*** (voir ci-dessus) s'ouvre selon l'état du système.
2	Régler la vitesse de bascule : • Appuyer sur la zone ***SPEED SP***. • Saisir la valeur souhaitée (en basculements par minute) sur le clavier qui s'ouvre (voir*Fenêtre pop-up du pavé numérique, en page 86*).
3	Régler la vitesse de bascule résonnante : • Appuyer sur la zone souhaitée ***ROCKS/MIN***. Une vitesse de 6,4 tr/min est habituellement utilisée pour la culture cellulaire.
4	Régler l'angle de bascule : • Appuyer sur la zone ***ANGLE SP***. • Saisir la valeur souhaitée (en degrés) dans le clavier qui s'ouvre (voir*Fenêtre pop-up du pavé numérique, en page 86*). Utiliser le curseur ***SPEED TRIM*** pour régler avec précision la vitesse de bascule résonnante présélectionnée qui peut devoir être ajustée afin de générer de bonnes ondes résonnantes.
5	Appuyer sur ***RUN*** pour démarrer le mouvement de bascule à la vitesse indiquée dans la zone ***SPEED SP*** et à l'angle de bascule indiqué dans la zone ***ANGLE SP***.
6	Appuyer sur ***STOP*** (s'affiche dans la même position que ***RUN***) pour arrêter le mouvement de bascule.

Arrêter le mouvement de bascule en position d'inclinaison

Étape	Action
1	Appuyer sur ***STOP*** (s'affiche dans la même position que ***RUN***) pour arrêter le mouvement de bascule.

Étape	Action
2	Pour arrêter le plateau basculant dans une certaine position d'inclinaison (écran ***MACHINE IS STOPPED***) : • appuyer sur ***HARVEST*** pour régler le système sur la position de prélèvement (le plateau basculant s'incline loin du panneau d'instruments). • appuyer sur ***SAMPLE*** pour régler le système sur la position d'échantillonnage (le plateau basculant s'incline dans la direction du panneau d'instruments). • appuyer sur ***LEVEL*** pour mettre le système en position horizontale. • appuyer sur les flèches haut et bas pour modifier l'inclinaison du plateau en incréments de 1 degré. *Résultat* : Le plateau basculant se met sur la position réglée. L'angle d'inclinaison réel s'affiche sur l'échelle.

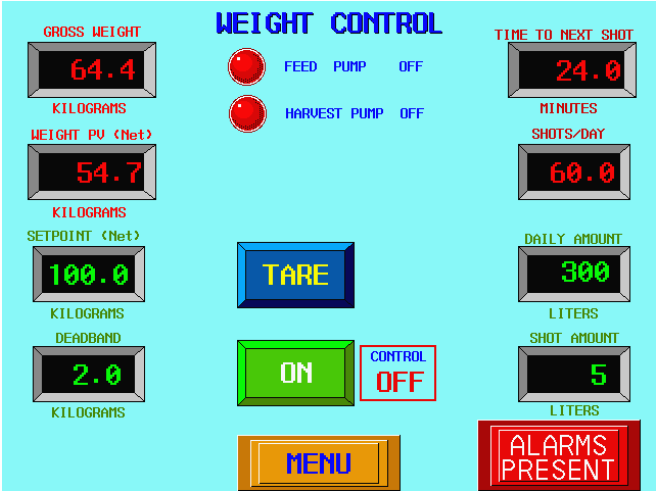
5.5.2 Commande de poids

Introduction

Le poids du bioréacteur Cellbag et de son contenu s'affiche en temps réel. Le système de mesure du poids peut être utilisé pour contrôler automatiquement le poids. Le poids est commandé à l'aide de l'écran ***WEIGHT CONTROL***.

Le but du contrôleur de perfusion est d'alimenter le bioréacteur Cellbag avec une quantité déterminée de milieu pendant 24 heures (quantité quotidienne). L'alimentation se divise en nombre d'injections. La quantité équivalente d'alimentation doit être prélevée, maintenant ainsi un poids constant (+/- la zone morte). Une perfusion dans WAVE Bioreactor 200 et WAVE Bioreactor 500/1000 requiert un système de séparation de cellules externe. Contacter GE pour recevoir des conseils.

L'écran de commande poids/perfusion



Pièce	Fonction	Pièce	Fonction
GROSS WEIGHT	Poids brut du bioréacteur de Cellbag (kg).	***TIME TO NEXT SHOT***	Temps calculé restant avant la prochaine injection d'alimentation (minutes).

Pièce	Fonction	Pièce	Fonction
WEIGHT pv (Net)	Poids net du bio-réacteur de Cellbag (kg).	***SHOTS/DAY***	Nombre calculé d'injections par jour.
SETPOINT (Net)	Poids net souhaité (kg).	***DAILY AMOUNT***	Quantité d'alimentation quotidienne souhaitée.
DEADBAND	Intervalle dans lequel on n'effectue ni alimentation ni prélèvement (kg).	***SHOT AMOUNT***	Quantité d'alimentation injectée souhaitée.
FEED PUMP	Indique si la pompe d'alimentation est ***ON*** ou ***OFF***.	***ALARMS PRESENT***	Indique s'il existe des alarmes actuelles.
HARVEST PUMP	Indique si la pompe de prélèvement est ***ON*** ou ***OFF***.		
TARE	Régler le poids sur zéro.		
ON	Démarrer la commande de poids. (Lorsque la commande est activée, ***OFF*** s'affiche.)		
CONTROL	Indique si la commande de poids est ***ON*** ou ***OFF***.		
MENU	Retour à l'écran ***MAIN MENU***.		

Régler les paramètres de poids

Étape	Action
1	Appuyer sur le bouton ***WEIGHT*** de l'écran ***MAIN MENU*** (voir *Section 5.2 Écran **MAIN MENU** et fonctions générales, en page 84*). *Résultat :* L'écran ***WEIGHT CONTROL*** s'ouvre.
2	Appuyer sur ***TARE*** pour régler le poids net du bioréacteur Cellbag sur zéro.
3	Régler le poids net du bioréacteur Cellbag : • Appuyer sur la zone ***SETPOINT (Net)***. • Saisir la valeur souhaitée (en kg) dans le clavier qui s'ouvre (voir*Fenêtre pop-up du pavé numérique, en page 86*).
4	Régler la zone morte du poids net du bioréacteur Cellbag : • Appuyer sur la zone ***DEADBAND***. • Saisir la valeur souhaitée (en kg) dans le clavier qui s'ouvre (voir*Fenêtre pop-up du pavé numérique, en page 86*). ***Remarque :*** *Aucune action de commande n'a lieu si le **WEIGHT PV (Net)** se situe dans cette zone morte.*
5	Pour le démarrage de la commande de poids automatique, voir*Démarrer la commande automatique de perfusion et de poids, en page 100*

Régler les paramètres d'alimentation/perfusion

La perfusion nécessite un séparateur de cellules externe, par exemple une fibre creuse. Contacter GE pour en savoir plus sur ces réglages.

Pour régler les paramètres d'alimentation/perfusion, l'utilisateur doit avoir le privilège ***ENGINEER***, voir*Section 5.4 Procédure d'identification, en page 89*. Le régime de perfusion s'appuie sur une somme par à-coups « d'injections » et de prélèvements à intervalles fixes.

Étape	Action
1	Appuyer sur le bouton ***WEIGHT*** de l'écran ***MAIN MENU*** (voir *Section 5.2 Écran **MAIN MENU** et fonctions générales, en page 84*). *Résultat :* L'écran ***WEIGHT CONTROL*** s'ouvre.

Étape	Action
2	Régler la quantité d'alimentation à ajouter par 24 heures : • Appuyer sur la zone ***DAILY AMOUNT***. • Saisir la valeur souhaitée (en litres) dans le clavier qui s'ouvre (voir*Fenêtre pop-up du pavé numérique, en page 86*).
3	Régler la quantité d'alimentation à ajouter par injection : • Appuyer sur la zone ***SHOT AMOUNT***. • Saisir la valeur souhaitée (en litres) dans le clavier qui s'ouvre (voir*Fenêtre pop-up du pavé numérique, en page 86*). *Résultat* : Le système de commande calcule et affiche ***TIME TO NEXT SHOT*** et ***SHOTS/DAY***.
4	Pour démarrer la commande de perfusion, voir*Démarrer la commande automatique de perfusion et de poids, en page 100*

Démarrer la commande automatique de perfusion et de poids

Lorsque la commande automatique de poids et de perfusion est activée, la pompe d'alimentation à distance s'activera selon les données calculées, basées sur la quantité quotidienne déterminée et la quantité d'alimentation injectée. Si la pompe de prélèvement est activée (état ***ON***), un signal pour activer à distance une pompe de prélèvement fournie par l'utilisateur est généré lorsque le poids excède la valeur de consigne plus la zone morte. Elle se coupe lorsque le poids est inférieur à la zone morte de consigne.

Étape	Action
1	Appuyer sur le bouton ***ON*** de l'écran ***WEIGHT CONTROL*** pour activer la commande automatique du poids. *Résultat* : .
2	Si nécessaire, appuyer sur le bouton ***OFF*** pour désactiver la commande automatique du poids. La zone d'état ***CONTROL ON*** passe à ***CONTROL OFF***.

5.5.3 Commande de température

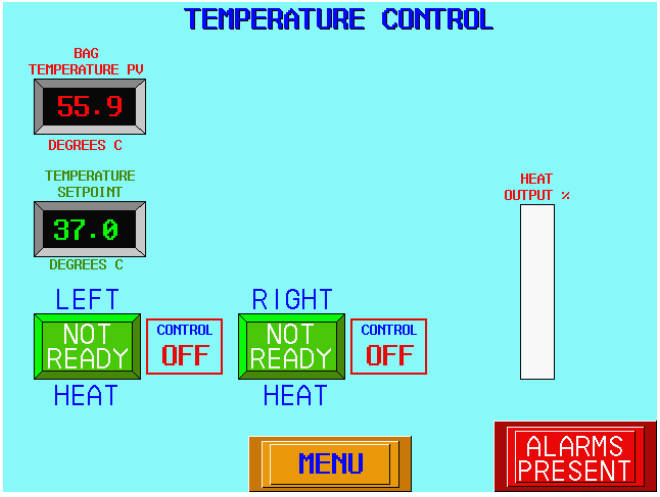
Introduction

La température est commandée à l'aide de l'écran ***TEMPERATURE CONTROL***. Les réglages de la température souhaitée sont saisis. Pour un fonctionnement double, chaque bio-réacteur Cellbag possède sa commande de température individuelle.

Remarque : *Le système de commande de température est automatiquement coupé si :*

- *Le capteur de température tombe en panne ou est déconnecté.*
- *Le chauffage surchauffe (>60 °C)*
- *L'unité ne bascule pas (cela peut être annulé dans **SETUP**). Le système de commande de température se remet automatiquement en marche lorsque le mouvement de bascule redémarre.*

Écran de commande de la température



Pièce	Fonction	Pièce	Fonction
BAG TEMPERAURE PV	Température mesurée dans Cellbag (°C).	***HEAT OUTPUT %***	% actuel de la puissance de chauffage totale.

Pièce	Fonction	Pièce	Fonction
TEMPERAURE SET-POINT	Température souhaitée dans Cellbag (ºC).	***MENU***	Retour à l'écran ***MAIN MENU***.
LEFT HEAT / ***RIGHT HEAT***	Démarrer respectivement le chauffage du sac gauche et du sac droit. (Lorsque la commande est activée, ***OFF*** s'affiche.)	***ALARMS PRESENT***	Indique s'il existe des alarmes actuelles.
CONTROL	Indique si la commande de température est ***ON*** ou ***OFF***. (droite et gauche.)		

Instructions

Étape	Action
1	Appuyer sur le bouton ***HEAT*** de l'écran ***MAIN MENU*** (voir *Section 5.2 Écran **MAIN MENU** et fonctions générales, en page 84*). *Résultat* : L'écran ***TEMPERATURE CONTROL*** s'ouvre.
2	Régler la température du bioréacteur Cellbag : • Appuyer sur la zone ***TEMPERATURE SETPOINT***. • Saisir la valeur souhaitée (en °C) dans le clavier qui s'ouvre (voir*Fenêtre pop-up du pavé numérique, en page 86*).
3	Pour activer/désactiver la commande de température : • appuyer sur le bouton ***LEFT HEAT "OFF"*** et/ou ***RIGHT HEAT "OFF"*** pour activer la commande automatique de température. *Résultat* : Le texte du bouton passe à ***ON*** et la zone d'état ***CONTROL*** passe à ***CONTROL ON***. • appuyer sur le bouton ***LEFT HEAT "ON"*** et/ou ***RIGHT HEAT "ON"*** pour désactiver la commande de température automatique. *Résultat* : Le texte du bouton passe à ***OFF*** et la zone d'état ***CONTROL*** passe à ***CONTROL OFF***.

Remarque : *Pour l'état **LEFT HEAT** et/ou **RIGHT HEAT "NOT READY"**, appuyer sur le bouton de la liste des causes.*

Astuce : *Le graphique à barre **HEAT OUTPUT %** indique le % de la puissance totale auquel l'élément chauffant se trouve.*

5.5.4 Contrôle de l'aération

Introduction

L'aération est contrôlée à l'aide de l'écran ***AERATION CONTROL***. Toutefois, sélectionner d'abord le mode aération.

L'aération est possible à l'aide de deux différents modes visant à contrôler la surpression interne se trouvant à l'intérieur du bioréacteur Cellbag :

- Mode Open filter

  - L'évent du filtre d'échappement est laissé ouvert et les échappements s'évacuent dans l'enceinte. La pression sera automatiquement contrôlée à environ 7,5 mbar (3 pouces H_2O) au moyen de la contre-pression dans le filtre et le clapet anti-retour. Ceci est le mode par défaut.

- Mode Pumped exhaust

  - L'évent du filtre d'échappement est raccordé aux pompes d'échappement internes qui fonctionnent par intermittence pour contrôler la pression dans le bioréacteur Cellbag d'après la consigne définie par l'utilisateur. La commande de pompe d'échappement fonctionne automatiquement lorsque le système d'aération est activé (bouton ***RUN***).

Remarque : *En utilisant le mode Pumped exhaust, le clapet anti-retour devra être retiré du bioréacteur Cellbag.*

Sélection du mode

Pour sélectionner le mode d'aération, l'utilisateur doit avoir le privilège ***ENGINEER***, voir *Section 5.4 Procédure d'identification, en page 89*.

Étape	Action
1	Appuyer sur le bouton ***SETUP MENU*** de l'écran ***MAIN MENU*** (voir *Section 5.2 Écran **MAIN MENU** et fonctions générales, en page 84*). *Résultat* : L'écran ***SETUP MENU*** (*Section 5.8 Modifier les paramètres de fonctionnement, en page 174*) s'ouvre.
2	Appuyer sur le bouton ***ENGINEERING OPTIONS***. *Résultat* : L'écran ***ENGINEERING OPTIONS*** s'ouvre.
3	Appuyer sur le bouton ***EXHAUST YES*** ou ***EXHAUST NO*** pour modifier le mode d'aération et le mettre sur le réglage souhaité : • ***EXHAUST YES*** pour mode Pumped exhaust • ***EXHAUST NO*** pour mode Open filter

L'écran de contrôle de l'aération

Pièce	Fonction	Pièce	Fonction
AIRFLOW PV	Débit d'air actuel au bioréacteur Cellbag (l/min).	***BAG AERATION***	Démarrer l'aération. (Lorsque le contrôle est activé, ***OFF*** s'affiche.)
AIRFLOW SET-POINT	Débit d'air souhaité au bioréacteur Cellbag (l/min).	***CONTROL***	Indique si la commande d'aération est ***ON*** ou ***OFF***.
BAG PRESSURE PV	Pression du sac actuelle (pouces H_2O).	***MENU***	Retour à l'écran ***MAIN MENU***.
EXHAUST PUMP	Indique si la pompe d'échappement est ***ON*** ou ***OFF***.	***ALARMS PRESENT***	Indique s'il existe des alarmes actuelles.
AERATION PUMP	Indique si la pompe d'aération est ***ON*** ou ***OFF***.		

Instructions

Étape	Action
1	Appuyer sur le bouton ***AIRFLOW*** de l'écran ***MAIN MENU*** (voir *Section 5.2 Écran **MAIN MENU** et fonctions générales, en page 84*). *Résultat* : L'écran ***AERATION CONTROL*** s'ouvre.
2	Régler la valeur de consigne du débit d'air : • Appuyer sur la zone ***AIRFLOW SETPOINT***. • Saisir la valeur souhaitée (en litres par minute) sur le clavier qui s'ouvre (voir*Fenêtre pop-up du pavé numérique, en page 86*).
3	Pour activer/désactiver la commande d'aération : • appuyer sur le bouton ***BAG AERATION OFF*** pour activer la commande d'aération. *Résultat* : le texte du bouton passe à ***ON*** et la zone d'état ***CONTROL OFF*** passe à ***CONTROL ON***. • appuyer sur le bouton ***BAG AERATION ON*** pour activer la commande d'aération. *Résultat* : le texte du bouton passe à ***OFF*** et la zone d'état ***CONTROL ON*** passe à ***CONTROL OFF***.

Remarque : *Si l'aération est activée sur un bioréacteur Cellbag à vide dont la pression est inférieure à 0,2 mbar (0,2 pouce H_2O), l'instrument exécute un remplissage rapide pour gonfler le sac rapidement.* ***READY FOR FAST FILL*** *et* ***FAST FILL IN PROGRESS*** *s'afficheront sur l'écran* ***AERATION CONTROL****. Dès que le bioréacteur Cellbag atteindra la bonne pression, le débit sera réajusté au point de consigne.*

5.5.5 Commande de dissolution d'oxygène pour DOOPT II

Introduction

Cette section décrit la commande de dissolution d'oxygène pour le capteur DOOPT II. Pour en savoir plus sur la commande de dissolution d'oxygène pour une sonde DO, voir *Section 5.5.6 Commande de dissolution d'oxygène pour la sonde DO, en page 129*.

La commande de dissolution d'oxygène s'effectue au moyen d'un module d'instruments en option. Dès qu'un module d'instruments est installé, il doit être activé, voir*Section 5.8 Modifier les paramètres de fonctionnement, en page 174*.

La dissolution d'oxygène (DO) est contrôlée via l'écran ***DO CONTROL***. Toutefois, sélectionner d'abord le mode commande de la DO.

Les niveaux de dissolution d'oxygène peuvent être contrôlés manuellement :

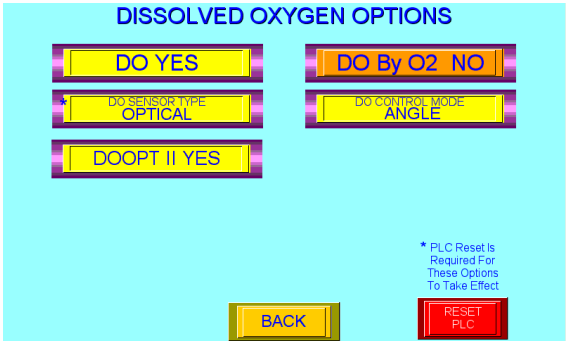
- réglant la vitesse de bascule (voir *Section 5.5.1 Commande du mouvement de bascule, en page 92*)
- en réglant l'angle de bascule (voir *Section 5.5.1 Commande du mouvement de bascule, en page 92*)
- réglant la concentration d'oxygène dans le gaz d'espace de tête (requiert l'option ***O2MIX***).

Sélection du mode

Pour sélectionner le mode de bascule, l'utilisateur doit avoir le privilège ***ENGINEER***, voir*Section 5.4 Procédure d'identification, en page 89*.

Étape	Action
1	Appuyer sur le bouton ***SETUP MENU*** de l'écran ***MAIN MENU*** (voir *Section 5.2 Écran **MAIN MENU** et fonctions générales, en page 84*). *Résultat* : L'écran ***SETUP MENU*** (*Section 5.8 Modifier les paramètres de fonctionnement, en page 174*) s'ouvre.
2	Appuyer sur le bouton ***ENGINEERING OPTIONS***. *Résultat* : L'écran ***ENGINEERING OPTIONS*** s'ouvre.

Étape	Action
3	Appuyer sur le bouton ***DO OPTIONS***. *Résultat :* L'écran ***DISSOLVED OXYGEN OPTIONS*** s'ouvre.



4

Si un(e)...	puis...
capteur DOOPT II est utilisé	régler ***DOOPT II YES/NO*** sur ***YES***.
sonde DO de type capteur est utilisée	régler ***DOOPT II YES/NO*** sur ***NO***.

5 Activer le mode de commande DO souhaité d'après le tableau ci-dessous.

6 Appuyer sur ***BACK***.

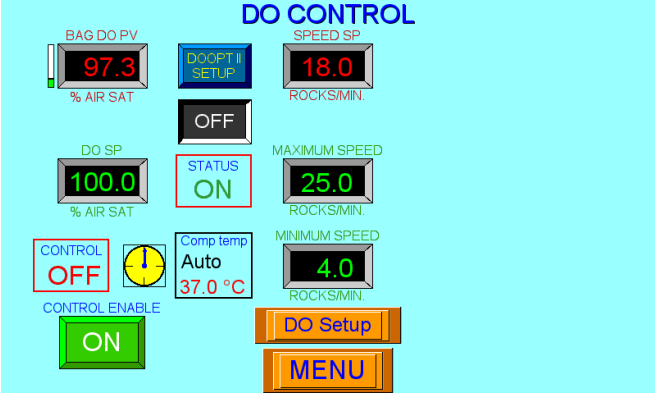
Pour activer la commande de DO au moyen du...	Procéder à ...
réglage de la vitesse de bascule	• S'assurer que ***DO YES/NO*** est réglé sur ***YES.*** • Régler ***DO BY O2 YES/NO*** sur ***NO***. • Régler ***DO CONTROL MODE SPEED/ANGLE*** sur ***SPEED***. (Ce bouton est uniquement visible si l'option ***DO By O2 NO*** est sélectionnée.)
réglage de l'angle de bascule	• S'assurer que ***DO YES/NO*** est réglé sur ***YES.*** • Régler ***DO BY O2 YES/NO*** sur ***NO***. • Régler ***DO CONTROL MODE SPEED/ANGLE*** sur ***ANGLE***. (Ce bouton est uniquement visible si l'option ***DO By O2 NO*** est sélectionnée.)

Pour activer la commande de DO au moyen du...	Procéder à ...
Mélange de gaz O_2 (cela requiert l'installation d'un module O_2)	• S'assurer que ***DO YES/NO*** est réglé sur ***YES.*** • Régler ***DO BY O2 YES/NO*** sur ***YES***.

Écran de commande DO pour mode de vitesse de bascule

Remarque : *Le mode de commande DO correct doit être sélectionné, voirSélection du mode, en page 107.*

L'écran de commande DO



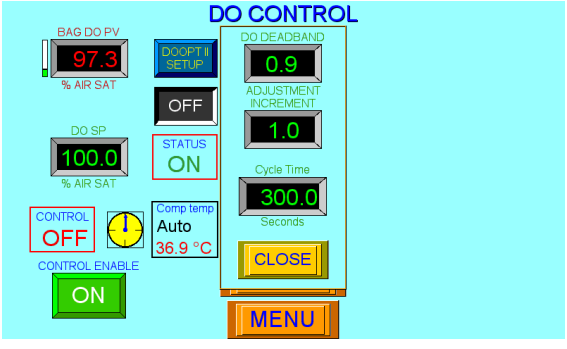
Pièce	Fonction
	La barre du capteur DOOPT II en haut à gauche de l'écran varie avec l'amplitude du capteur. Elle est verte lorsque l'amplitude est supérieure à 3000 et inférieure à 25000, dans le cas contraire elle est rouge.
BAG DO PV	DO actuelle dans une culture en bioréacteur Cellbag Unité : ***% AIR SAT*** (% de saturation d'air).
DO SP	DO souhaitée dans une culture en bioréacteur Cellbag. Unité : ***% AIR SAT*** (% de saturation d'air).
CONTROL	Indique si la commande DO est ***ON*** ou ***OFF***.

<table>
<tr><th>Pièce</th><th>Fonction</th></tr>
<tr><td> </td><td>Illustre le temps du cycle de la commande DO.
Le temps du cycle définit la fréquence de changement de la vitesse et peut être réglé dans le menu de configuration. Voir *Instructions, en page 111*.</td></tr>
<tr><td>CONTROL ENABLE</td><td>Démarre ou arrête la commande DO.
<table><tr><th>Lorsque le bouton apparaît...</th><th>appuyer alors sur le bouton pour...</th></tr><tr><td>ON</td><td>démarrer la commande DO.
Si le capteur DO est éteint lorsque le bouton CONTROL ENABLE est enfoncé, une remarque virtuelle apparaît et donne des instructions permettant d'allumer le capteur DO.</td></tr><tr><td>OFF</td><td>arrêter la commande DO.</td></tr><tr><td>NOT READY</td><td>accéder à une remarque virtuelle qui énumère les raisons pour lesquelles la commande n'est pas activée.</td></tr></table></td></tr>
<tr><td>DOOPT II SETUP</td><td>Ouvre la fenêtre pop-up Sensor Setup.</td></tr>
<tr><td>ON/OFF</td><td>Permet d'allumer ou d'éteindre le capteur DOOPT II. (Si le capteur DOOPT II est allumé, OFF s'affiche.)</td></tr>
<tr><td>STATUS</td><td>Indique si le capteur DOOPT II est ON ou OFF.</td></tr>
<tr><td>Comp temp</td><td>Indique le mode de compensation de température et la température mesurée ou saisie manuellement.</td></tr>
<tr><td>SPEED SP</td><td>Vitesse de bascule cible.
Unité : ROCKS/MIN (basculements/minute).</td></tr>
<tr><td>MAXIMUM SPEED</td><td>Vitesse de bascule maximale souhaitée.
Unité : ROCKS/MIN (basculements/minute).</td></tr>
<tr><td>MINIMUM SPEED</td><td>Vitesse de bascule minimale souhaitée.
Unité : ROCKS/MIN (basculements/minute).</td></tr>
</table>

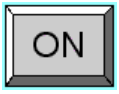
Pièce	Fonction
DO Setup	Affiche le menu de configuration.
MENU	Permet de revenir à l'écran ***MAIN MENU***.

Instructions

Étape	Action
1	Appuyer sur le bouton ***DO*** de l'écran ***MAIN MENU*** (voir *Section 5.2 Écran **MAIN MENU** et fonctions générales, en page 84*). *Résultat* : L'écran ***DO CONTROL*** s'ouvre.
2	Régler la DO : • Appuyer sur la zone ***DO SP***. • Saisir la valeur souhaitée (en % de saturation d'air) sur le clavier qui s'affiche (voir *Fenêtre pop-up du pavé numérique, en page 86*).
3	Régler la vitesse de bascule maximale : • Appuyer sur la zone ***MAXIMUM SPEED***. • Saisir la valeur souhaitée (en basculements par minute) sur le clavier qui s'ouvre (voir*Fenêtre pop-up du pavé numérique, en page 86*).
4	Régler la vitesse de bascule minimale : • Appuyer sur la zone ***MINIMUM SPEED***. • Saisir la valeur souhaitée (en basculements par minute) sur le clavier qui s'ouvre (voir*Fenêtre pop-up du pavé numérique, en page 86*).
5	Appuyer sur le bouton ***DO Setup*** pour accéder au menu de configuration. Résultat : Trois zones de configuration apparaissent au centre de l'écran.



Étape	Action
6	Régler les paramètres souhaités dans le menu de configuration : • Pour régler la zone morte de la DO : Appuyer sur la zone ***DO DEADBAND*** et saisir la valeur souhaitée sur le clavier qui apparaît (voir *Fenêtre pop-up du pavé numérique, en page 86*). *Résultat :* La vitesse de bascule sera mise à jour si la différence entre ***BAG DO PV*** et ***DO SP*** est supérieure à ***DO DEADBAND***. • Pour régler le changement d'incrément de vitesse de bascule : Appuyer sur la zone ***ADJUSTMENT INCREMENT*** et saisir la valeur souhaitée sur le clavier qui apparaît (voir *Fenêtre pop-up du pavé numérique, en page 86*). • Pour régler le temps du cycle de la commande DO : Appuyer sur la zone ***Cycle time*** et saisir la valeur souhaitée sur le clavier qui apparaît (voir *Fenêtre pop-up du pavé numérique, en page 86*). Le temps du cycle définit la fréquence de changement de la vitesse.
7	Dans le menu de configuration, appuyer sur le bouton ***CLOSE*** pour revenir à l'écran ***DO CONTROL***.
8	

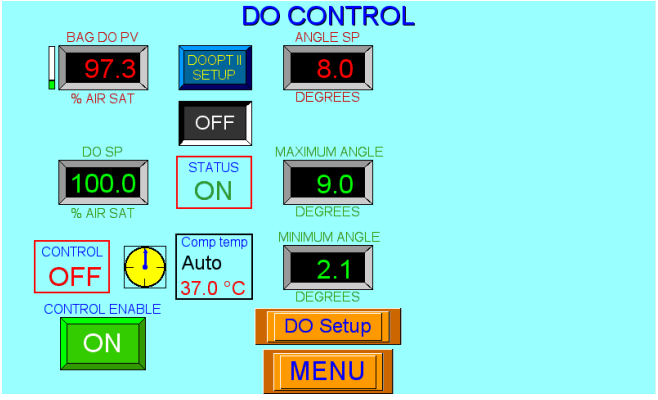
Si la boîte *STATUS* affiche...	puis...
STATUS OFF 	appuyer sur le bouton ***ON/OFF*** pour allumer le capteur DO. 
STATUS ON 	passer à l'étape suivante.

Étape	Action
9	Si la boîte ***CONTROL*** affiche ***CONTROL OFF***, appuyer sur le bouton ***CONTROL ENABLE*** pour activer la commande DO. (Si la commande DO est activée, ***CONTROL ON*** s'affiche dans la boîte ***CONTROL***.) *Résultat :* Si la concentration de dissolution d'oxygène s'écarte de la valeur de consigne, la vitesse de bascule augmentera ou diminuera. Le changement s'effectue à la fin de chaque temps de cycle et la vitesse est ajustée de l'incrément spécifié.
10	Le moment venu, désactiver la commande DO en appuyant sur le bouton ***CONTROL ENABLE***. (Si la commande DO est désactivée, ***CONTROL OFF*** s'affiche dans la boîte ***CONTROL***.)

Écran de commande DO pour mode d'angle de bascule

Remarque : *Le mode de commande DO correct doit être sélectionné, voirSélection du mode, en page 107.*

L'écran de commande DO



Pièce	Fonction
	La barre du capteur DOOPT II en haut à gauche de l'écran varie avec l'amplitude du capteur. Elle est verte lorsque l'amplitude est supérieure à 3000 et inférieure à 25000, dans le cas contraire elle est rouge.
BAG DO PV	DO actuelle dans une culture en bioréacteur Cellbag. Unité : ***% AIR SAT*** (% de saturation d'air).
DO SP	DO souhaitée dans une culture en bioréacteur Cellbag. Unité : ***% AIR SAT*** (% de saturation d'air).
CONTROL	Indique si la commande DO est ***ON*** ou ***OFF***.
	Illustre le temps du cycle de la commande. Le temps du cycle définit la fréquence de changement de l'angle et peut être réglé dans le menu de configuration. Voir *Instructions, en page 115*.
CONTROL ENABLE	Démarre ou arrête la commande DO.

Lorsque le bouton apparaît...	appuyer alors sur le bouton pour...
ON	démarrer la commande DO. Si le capteur DO est éteint lorsque le bouton ***CONTROL ENABLE*** est enfoncé, une remarque virtuelle apparaît et donne des instructions permettant d'allumer le capteur DO.
OFF	arrêter la commande DO.
NOT READY	accéder à une remarque virtuelle qui énumère les raisons pour lesquelles la commande n'est pas activée.

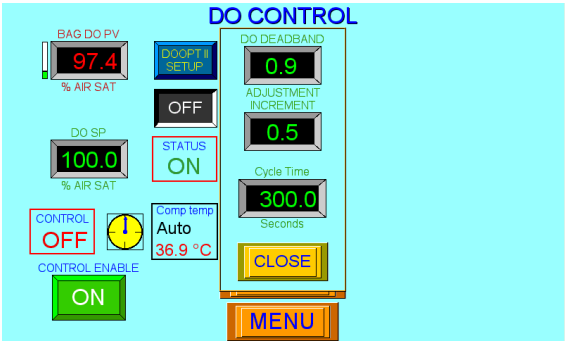
DOOPT II SETUP	Ouvre la fenêtre pop-up ***Sensor Setup***.
ON/OFF	Permet d'allumer ou d'éteindre le capteur DOOPT II. (Si le capteur DOOPT II est allumé, ***OFF*** s'affiche.)

Pièce	Fonction
STATUS	Indique si le capteur DOOPT II est ***ON*** ou ***OFF***.
Comp temp	Indique le mode de compensation de température et la température mesurée ou saisie manuellement.
ANGLE SP	Angle de bascule cible. Unité : ***DEGREES*** (degrés).
MAXIMUM ANGLE	Angle de bascule maximum souhaité. Unité : ***DEGREES*** (degrés).
MINIMUM ANGLE	Angle de bascule minimum souhaité. Unité : ***DEGREES*** (degrés).
DO Setup	Affiche le menu de configuration.
MENU	Permet de revenir à l'écran ***MAIN MENU***.

Instructions

Étape	Action
1	Appuyer sur le bouton ***DO*** de l'écran ***MAIN MENU*** (voir *Section 5.2 Écran **MAIN MENU** et fonctions générales, en page 84*). *Résultat :* L'écran ***DO CONTROL*** s'ouvre.
2	Régler la DO : • Appuyer sur la zone ***DO SP***. • Saisir la valeur souhaitée (en % de saturation d'air) sur le clavier qui s'affiche (voir *Fenêtre pop-up du pavé numérique, en page 86*).
3	Régler l'angle de bascule maximum : • Appuyer sur la zone ***MAXIMUM ANGLE***. • Saisir la valeur souhaitée (en degrés) dans le clavier qui s'ouvre (voir*Fenêtre pop-up du pavé numérique, en page 86*).
4	Régler l'angle de bascule minimum : • Appuyer sur la zone ***MINIMUM ANGLE***. • Saisir la valeur souhaitée (en degrés) dans le clavier qui s'ouvre (voir*Fenêtre pop-up du pavé numérique, en page 86*).

Étape	Action
	Appuyer sur le bouton ***DO Setup*** pour accéder au menu de configuration. *Résultat :* Trois zones de configuration apparaissent au centre de l'écran.



5	Régler les paramètres souhaités dans le menu de configuration : • Pour régler la zone morte de la DO : Appuyer sur la zone ***DO DEADBAND*** et saisir la valeur souhaitée sur le clavier qui apparaît (voir *Fenêtre pop-up du pavé numérique, en page 86*). *Résultat :* L'angle de bascule sera mis à jour si la différence entre ***BAG DO PV*** et ***DO SP*** est supérieure à ***DO DEADBAND***. • Pour régler le changement d'incrément d'angle de bascule : Appuyer sur la zone ***ADJUSTMENT INCREMENT*** et saisir la valeur souhaitée sur le clavier qui apparaît (voir *Fenêtre pop-up du pavé numérique, en page 86*). • Pour régler le temps du cycle de la commande DO : Appuyer sur la zone ***Cycle time*** et saisir la valeur souhaitée sur le clavier qui apparaît (voir *Fenêtre pop-up du pavé numérique, en page 86*). Le temps du cycle définit la fréquence de changement de l'angle.
6	Dans le menu de configuration, appuyer sur le bouton ***CLOSE*** pour revenir à l'écran ***DO CONTROL***.

Étape	Action

7

Si la boîte *STATUS* affiche...	puis...
STATUS OFF 	appuyer sur le bouton ***ON/OFF*** pour allumer le capteur DO.
STATUS ON 	passer à l'étape suivante.

8 Si la boîte ***CONTROL*** affiche ***CONTROL OFF***,

appuyer sur le bouton ***CONTROL ENABLE*** pour activer la commande DO.

(Si la commande DO est activée, ***CONTROL ON*** s'affiche dans la boîte ***CONTROL***.)

Résultat : Si la concentration de dissolution d'oxygène s'écarte de la valeur de consigne, l'angle de bascule augmentera ou diminuera. Le changement s'effectue à la fin de chaque temps de cycle et l'angle est ajusté de l'incrément spécifié.

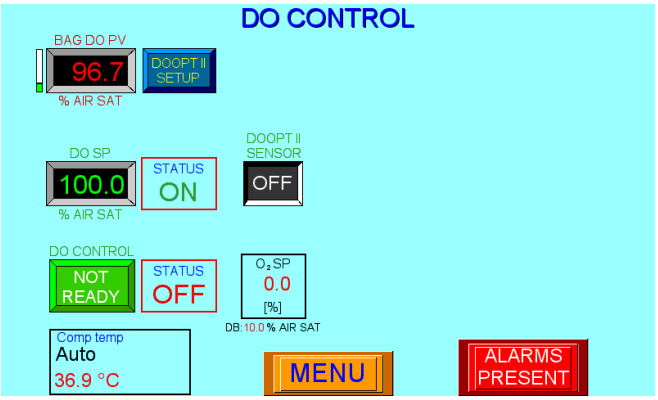
9 Le moment venu, désactiver la commande DO en appuyant sur le bouton ***CONTROL ENABLE***. (Si la commande DO est désactivée, ***CONTROL OFF*** s'affiche dans la boîte ***CONTROL***.)

Écran de commande DO pour mode de mélange de gaz O_2

Ce mode exige O2MIX200.

Remarque : *Le mode de commande DO correct doit être sélectionné, voirSélection du mode, en page 107.*

L'écran de commande DO



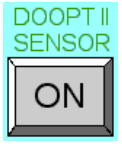
Pièce	Fonction
	La barre du capteur DOOPT II en haut à gauche de l'écran varie avec l'amplitude du capteur. Elle est verte lorsque l'amplitude est supérieure à 3000 et inférieure à 25000, dans le cas contraire elle est rouge.
BAG DO PV	DO actuelle dans une culture en bioréacteur Cellbag. Unité : ***% AIR SAT*** (% de saturation d'air).
DO SP	DO souhaitée dans une culture en bioréacteur Cellbag. Unité : ***% AIR SAT*** (% de saturation d'air).

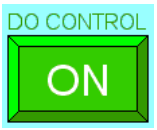
<table>
<tr><th>Pièce</th><th>Fonction</th></tr>
<tr><td>DO CONTROL</td><td>Démarre ou arrête la commande DO.

<table><tr><th>Lorsque le bouton apparaît...</th><th>appuyer alors sur le bouton pour...</th></tr><tr><td>ON</td><td>démarrer la commande DO.
Si le capteur DO est éteint lorsque le bouton DO CONTROL est enfoncé, une remarque virtuelle apparaît et donne des instructions permettant d'allumer le capteur DO.</td></tr><tr><td>OFF</td><td>arrêter la commande DO.</td></tr><tr><td>NOT READY</td><td>accéder à une remarque virtuelle qui énumère les raisons pour lesquelles la commande n'est pas activée.</td></tr></table></td></tr>
<tr><td>Comp temp</td><td>Indique le mode de compensation de température et la température mesurée ou saisie manuellement.</td></tr>
<tr><td>DOOPT II SETUP</td><td>Ouvre la fenêtre pop-up Sensor Setup.</td></tr>
<tr><td>STATUS (inférieur)</td><td>Indique si la commande DO est ON ou OFF.</td></tr>
<tr><td>STATUS (supérieur)</td><td>Indique si le capteur DOOPT II est ON ou OFF.</td></tr>
<tr><td>DOOPT II SENSOR</td><td>Permet d'allumer ou d'éteindre le capteur DOOPT II. (Si le capteur DOOPT II est allumé, OFF s'affiche.)</td></tr>
<tr><td>O_2 SP</td><td>Concentration en O_2 souhaitée (%) dans le gaz envoyé dans la culture en bioréacteur Cellbag.</td></tr>
<tr><td>DB</td><td>Zone morte pour la concentration en DO
Unité : % AIR SAT (% de saturation d'air).</td></tr>
<tr><td>MENU</td><td>Permet de revenir à l'écran MAIN MENU.</td></tr>
</table>

Instructions

Étape	Action
1	Régler les paramètres DO PID en vertu des recommandations de la *Régler les paramètres DO pour le module DOOPT II, en page 199* ou conformément à une procédure de fonctionnement normale, ou équivalente, pour le processus actuel.
2	Appuyer sur le bouton ***DO*** de l'écran ***MAIN MENU*** (voir *Section 5.2 Écran **MAIN MENU** et fonctions générales, en page 84*). *Résultat :* L'écran ***DO CONTROL*** s'ouvre.
3	Régler la DO : • Appuyer sur la zone ***DO SP***. • Saisir la valeur souhaitée (en % de saturation d'air) sur le clavier qui s'affiche (voir *Fenêtre pop-up du pavé numérique, en page 86*).
4	

Si la boîte *STATUS* supérieure affiche...	puis...
STATUS OFF 	appuyer sur le bouton ***DOOPT II SENSOR*** pour allumer le capteur DO. 
STATUS ON 	passer à l'étape suivante.

Étape	Action
5	Si la boîte ***STATUS*** inférieure affiche ***STATUS OFF***, appuyer sur le bouton ***DO CONTROL*** pour activer la commande DO.  (Si la commande DO est activée, ***STATUS ON*** s'affiche dans la boîte ***STATUS*** inférieure.) *Résultat :* Si la concentration de dissolution d'oxygène s'écarte de la valeur de consigne, le pourcentage d'oxygène augmentera ou diminuera.
6	Le moment venu, désactiver la commande DO en appuyant sur le bouton ***DO CONTROL***. (Si la commande DO est désactivée, ***CONTROL OFF*** s'affiche dans la boîte ***CONTROL*** inférieure.)

Régler les paramètres de commande DO pour le mode de mélange de gaz O_2

L'utilisateur doit régler les paramètres de commande DO, tels que le PID et la zone morte, ce qui est possible dans le mode de mélange de gaz O_2, pour que le contrôleur DO fonctionne correctement. Le contrôleur proportionnel intégral dérivé (PID) est un mécanisme de rétroaction de commande qui sert à corriger l'erreur entre les variables de procédé mesurées et une valeur de consigne souhaitée. On obtient ceci en calculant l'erreur puis en produisant une action corrective qui ajuste le procédé en conséquence. Les différents paramètres PID peuvent être réglés par l'utilisateur.

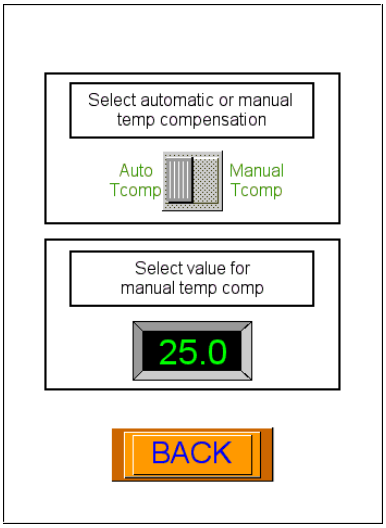
Pour obtenir d'autres informations, voir*Régler les paramètres DO pour le module DOOPT II, en page 199*.

Compensation de la température

Les sélections suivantes sont disponibles pour la compensation de température :

Sélection	Alternatives	Commentaire
Mode de compensation de température	• Manuel • Automatique	En mode manuel, l'utilisateur saisit une valeur et c'est cette valeur qui est utilisée pour la compensation. Ce mode est avant tout conçu pour le dépannage et l'essai du système. En mode automatique, la température de la culture cellulaire (***BAG TEMPERATURE PV***), conformément au capteur de température intégré, est utilisée pour la compensation de la valeur DO mesurée.
Valeur de compensation de la température	• Saisir une valeur manuelle • Laisser en l'état	Cette valeur est utilisée lors du mode manuel. Lors de l'utilisation du mode automatique, on utilise plutôt la valeur mesurée de la solution dans le bioréacteur Cellbag.

Remarque : *La fenêtre pop-up d'un fonctionnement simple s'affiche ci-dessous. Pour un fonctionnement double, le sac gauche ou le sac droit est ajouté à l'en-tête pour indiquer le sac auquel se rapporte le réglage.*



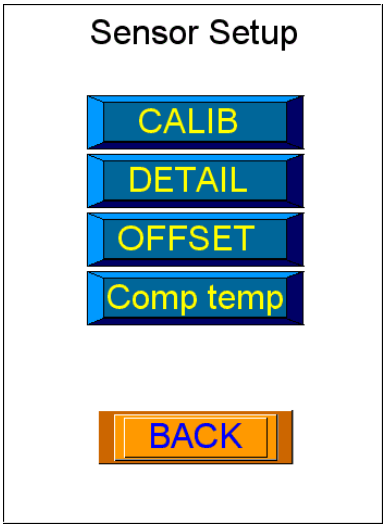
Configuration du capteur

Suivre les instructions ci-dessous pour atteindre la fenêtre pop-up ***Sensor Setup***.

Pour...	Procéder à ...
Fonctionnement simple	Appuyer sur le bouton ***DOOPT II SETUP*** de l'écran ***DO CONTROL***. *Résultat :* La fenêtre pop-up ***Sensor Setup*** s'ouvre.
Fonctionnement double	Choisir le sac à configurer : • Appuyer sur le bouton de gauche ***DOOPT II SETUP*** pour choisir le sac gauche. *Résultat :* La fenêtre pop-up ***Sensor Setup LEFT BAG*** s'ouvre. • Appuyer sur le bouton de droite ***DOOPT II SETUP*** pour choisir le sac droit. *Résultat :* La fenêtre pop-up ***Sensor Setup RIGHT BAG*** s'ouvre.

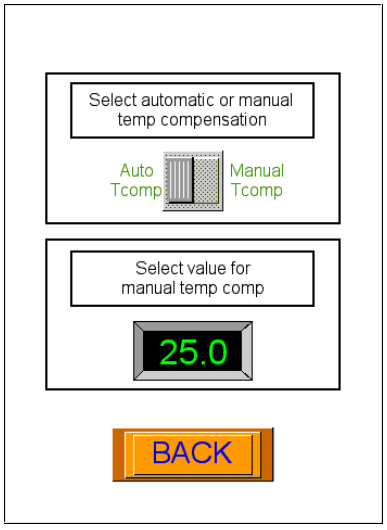
Remarque : *Les en-têtes d'un fonctionnement simple sont affichées dans les fenêtres pop-up ci-dessous. Pour un fonctionnement double, le sac gauche ou le sac droit est ajouté aux en-têtes pour indiquer le sac auquel se rapporte le réglage.*

Fenêtre pop-up Sensor Setup (configuration du capteur)



Configurer les paramètres DOOPT II

Suivre les instructions ci-dessous pour régler les paramètres du capteur DOOPT II.

Étape	Action
1	Après installation et remplissage d'un bioréacteur Cellbag neuf et après équilibrage de son contenu, il est nécessaire de saisir les valeurs initiales d'étalonnage du capteur DOOPT II en suivant les instructions de la section *Étalonnage initial DOOPT II, en page 262*.
2	Régler la compensation de température : • Appuyer sur le bouton ***Comp temp*** de la fenêtre pop-up ***Sensor Setup***. *Résultat* : Une fenêtre pop-up de compensation de la température s'ouvre.  • Choisir la compensation de température manuelle ou automatique : - Appuyer sur ***Auto Tcomp*** pour sélectionner la compensation de température automatique (recommandé). - Appuyer sur ***Manual Tcomp*** pour sélectionner la compensation de température manuelle. • Si la compensation de température manuelle est sélectionnée, passer à l'étape suivante. Dans le cas contraire, appuyer sur ***BACK*** pour fermer la fenêtre pop-up.

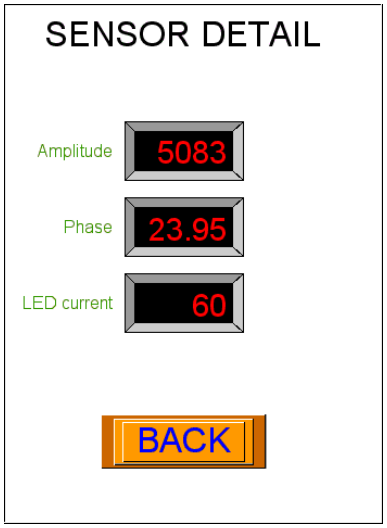
Étape	Action

- Régler la valeur de compensation de température manuelle :

AVIS

Pour obtenir la meilleure mesure et le meilleur contrôle possibles de la DO compensée par la température, s'assurer que la température saisie manuellement est proche de la température réelle dans le bioréacteur Cellbag.

- Appuyer sur le champ température dans la fenêtre de compensation de température.
- Saisir une nouvelle valeur représentant la température de la solution dans le bioréacteur Cellbag à l'aide du clavier de saisie des données qui s'affiche.
- Appuyer sur le bouton ***BACK*** pour fermer la fenêtre pop-up de compensation de température.

Étape	Action
3	Si nécessaire, examiner les informations sur le signal pour vérifier la qualité du signal : • Appuyer sur le bouton ***DETAIL*** de la fenêtre pop-up ***Sensor Setup***. *Résultat* : La fenêtre pop-up ***SENSOR DETAIL*** s'ouvre.  • Appuyer sur ***BACK*** pour fermer la fenêtre pop-up. ***Remarque :*** *Si l'amplitude est hors de la plage optimale de 5000-10000, le courant LED sera automatiquement réglé sur la plage optimale. Pour de plus amples informations concernant l'amplitude des signaux DOOPT II, consulter État du capteur DOOPT II, en page 127.*
4	Une fois que le produit a atteint la température du processus avant l'inoculation, réaliser un étalonnage de compensation du capteur DOOPT II disposant de 100 % d'air dans l'espace de tête du bioréacteur Cellbag en suivant les instructions de la section *Étalonnage de compensation à 100 % de saturation d'air, en page 264*.
5	Pour avoir la meilleure précision possible en cas de concentration en DO très faible, il est également possible d'effectuer un étalonnage de compensation de 0 % d'air en suivant les instructions de la section *Étalonnage de compensation à 0 % de saturation d'air, en page 266*.

État du capteur DOOPT II

L'amplitude des signaux du capteur DOOPT II diminuera à l'usage. Elle varie également selon le niveau de DO. Un réglage automatique de l'intensité de la LED est actif pour faire en sorte que l'amplitude reste dans la plage recommandée. L'amplitude du signal peut être surveillée depuis la fenêtre pop-up ***SENSOR DETAIL***, voir *Configuration du capteur, en page 123*. L'amplitude du signal s'affiche aussi sous forme de graphique avec une barre située en haut à gauche de l'écran ***DO CONTROL***.

La barre de signal est verte si l'amplitude du signal se trouve dans la plage recommandée. Si la barre de signal est rouge, cela indique que l'amplitude du signal est trop élevée ou trop faible et qu'une erreur ou un avertissement sera généré.

Le tableau ci-dessous indique les informations de diagnostic présentées sur l'écran ***DO CONTROL*** ainsi que les contre-mesures proposées.

Si...		puis...	Action
la barre de signal du capteur DOOPT est verte		le capteur DOOPT II fonctionne correctement.	
la barre de signal du capteur DOOPT II est rouge et petite, un avertissement est généré		le signal du capteur DOOPT II est faible (3 000 ou inférieur). Cela peut réduire la précision de la mesure de la DO.	Vérifier la fixation de la fibre optique aux deux extrémités.
la barre de signal du capteur DOOPT II est rouge et petite, une alarme est générée		le signal provenant du capteur DOOPT II est trop bas pour permettre l'obtention d'une lecture de la DO (inférieur à 2 000).	Effectuer les actions suivantes dans les règles jusqu'à ce que le problème soit résolu : • Vérifier la fixation de la fibre optique aux deux extrémités • Remplacer la fibre optique • Remplacer Cellbag • Contacter le service après-vente de GE

Si...		puis...	Action
la barre de signal du capteur DOOPT II est rouge et grande		le capteur DOOPT II fonctionne mais le signal du capteur DOOPT II est trop fort (25 000 ou supérieur).	Si la barre du capteur DOOPT II est rouge et grande pendant près de deux heures d'affilée, le capteur peut se détériorer. Dans ce cas, contacter le service après-vente GE.

5.5.6 Commande de dissolution d'oxygène pour la sonde DO

Introduction

Cette section décrit la commande de dissolution d'oxygène pour une sonde DO. Pour en savoir plus sur la commande de dissolution d'oxygène pour DOOPT II, voir *Section 5.5.5 Commande de dissolution d'oxygène pour DOOPT II, en page 107*.

La commande de dissolution d'oxygène s'effectue au moyen d'un module d'instruments en option. Dès qu'un module d'instruments est installé, il doit être activé, voir*Section 5.8 Modifier les paramètres de fonctionnement, en page 174*.

La dissolution d'oxygène (DO) est commandée via l'écran ***DISSOLVED OXYGEN CONTROL***. Toutefois, sélectionner d'abord le mode commande de la DO.

Les niveaux de dissolution d'oxygène sont contrôlés en :

- réglant la vitesse de bascule (voir *Section 5.5.1 Commande du mouvement de bascule, en page 92*)
- en réglant l'angle de bascule (voir *Section 5.5.1 Commande du mouvement de bascule, en page 92*)
- réglant la concentration d'oxygène dans le gaz d'espace de tête (requiert l'option ***O2MIX***).

Sélection du mode

Pour sélectionner le mode de bascule, l'utilisateur doit avoir le privilège ***ENGINEER***, voir*Section 5.4 Procédure d'identification, en page 89*.

Étape	Action
1	Appuyer sur le bouton ***SETUP MENU*** de l'écran ***MAIN MENU*** (voir *Section 5.2 Écran **MAIN MENU** et fonctions générales, en page 84*). *Résultat* : L'écran ***SETUP MENU*** (*Section 5.8 Modifier les paramètres de fonctionnement, en page 174*) s'ouvre.
2	Appuyer sur le bouton ***ENGINEERING OPTIONS***. *Résultat* : L'écran ***ENGINEERING OPTIONS*** s'ouvre.

Étape	Action
3	Appuyer sur le bouton ***DO OPTIONS***. *Résultat :* L'écran ***DISSOLVED OXYGEN OPTIONS*** s'ouvre.

Remarque :

*En fonction de la version d'affichage installée, l'écran peut apparaître comme à la page 108. Si tel est le cas, la sélection **DOOPT II YES/NO** doit être réglée sur **NO**, en cas d'utilisation de la sonde DO.*

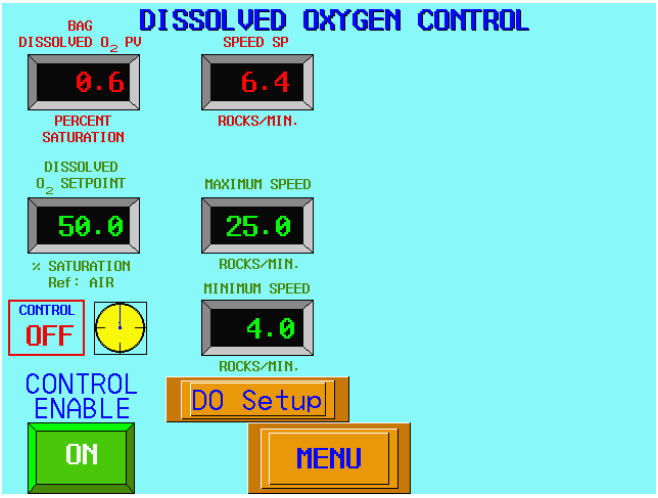
4	Activer le mode de commande DO souhaité d'après le tableau ci-dessous.
5	Appuyer sur ***BACK***.

Pour activer la commande de DO au moyen du...	Procéder à ...
réglage de la vitesse de bascule	• S'assurer que ***DO YES/NO*** est réglé sur ***YES.*** • Régler ***DO BY O2 YES/NO*** sur ***NO***. • Régler ***DO CONTROL MODE SPEED/ANGLE*** sur ***SPEED***.
réglage de l'angle de bascule	• S'assurer que ***DO YES/NO*** est réglé sur ***YES.*** • Régler ***DO BY O2 YES/NO*** sur ***NO***. • Régler ***DO CONTROL MODE SPEED/ANGLE*** sur ***ANGLE***.
Mélange de gaz O_2 (cela requiert l'installation d'un module O_2)	• S'assurer que ***DO YES/NO*** est réglé sur ***YES.*** • Régler ***DO BY O2 YES/NO*** sur ***YES***.

Commande DO au moyen du mode de vitesse de bascule

Remarque : *Le mode de commande DO correct doit être sélectionné, voirSélection du mode, en page 129.*

L'écran de commande DO



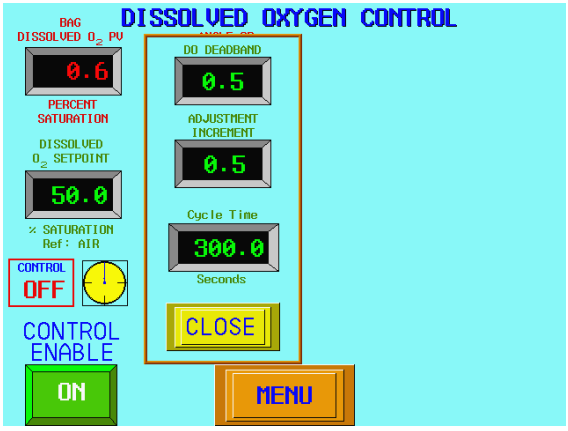
Pièce	Fonction	Pièce	Fonction
BAG DISSOLVED O_2 PV	DO actuelle dans une culture en bioréacteur Cellbag (saturation en %).	***SPEED SP***	Vitesse de bascule actuelle (basculements/min).
DISSOLVED O_2 SETPOINT	DO souhaitée dans une culture en bioréacteur Cellbag (saturation en %).	***MAXIMUM SPEED***	Vitesse de bascule maximale souhaitée (basculements/min).
CONTROL	Indique si la commande DO est ***ON*** ou ***OFF***.	***MINIMUM SPEED***	Vitesse de bascule minimale souhaitée (basculements/min).
CONTROL ENABLE	Démarrer la commande DO. (Lorsque le contrôle est activé, ***OFF*** s'affiche.)	***DO SETUP***	Accéder au menu de configuration.

Pièce	Fonction	Pièce	Fonction
		MENU	Retour à l'écran ***MAIN MENU***.

Instructions

Étape	Action
1	Appuyer sur le bouton ***DO*** de l'écran ***MAIN MENU*** (voir *Section 5.2 Écran **MAIN MENU** et fonctions générales, en page 84*). *Résultat :* L'écran ***DISSOLVED OXYGEN CONTROL*** s'ouvre.
2	Régler la DO : • Appuyer sur la zone ***DISSOLVED O_2 SETPOINT***. • Saisir la valeur souhaitée (saturation en %) dans le clavier qui s'ouvre (voir*Fenêtre pop-up du pavé numérique, en page 86*).
3	Régler la vitesse de bascule maximale : • Appuyer sur la zone ***MAXIMUM SPEED***. • Saisir la valeur souhaitée (en basculements par minute) sur le clavier qui s'ouvre (voir*Fenêtre pop-up du pavé numérique, en page 86*).
4	Régler la vitesse de bascule minimale : • Appuyer sur la zone ***MINIMUM SPEED***. • Saisir la valeur souhaitée (en basculements par minute) sur le clavier qui s'ouvre (voir*Fenêtre pop-up du pavé numérique, en page 86*).

Étape	Action
5	Appuyer sur le bouton ***DO Setup*** pour accéder au menu de configuration. *Résultat :* Trois zones de configuration apparaissent au centre de l'écran.



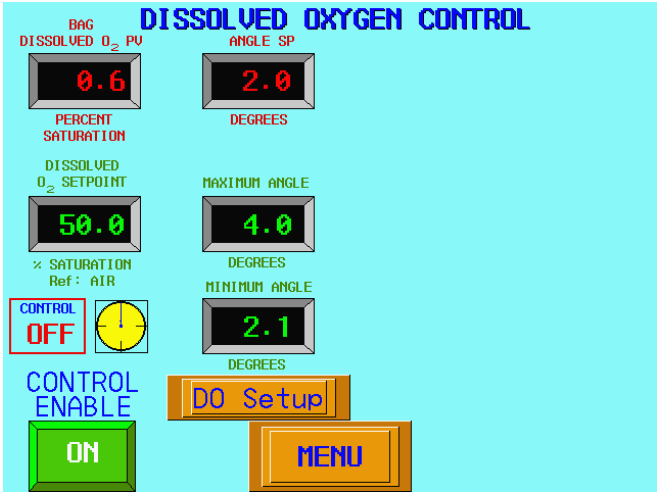
6	Régler les paramètres souhaités dans le menu de configuration : • Pour régler la zone morte de la DO : Appuyer sur la zone ***DO DEADBAND*** et saisir la valeur souhaitée sur le clavier qui apparaît (voir *Fenêtre pop-up du pavé numérique, en page 86*). *Résultat :* La vitesse de bascule sera mise à jour si la différence entre ***BAG DISSOLVED O_2 PV*** et ***DISSOLVED O_2 SETPOINT*** est supérieure à ***DO DEADBAND***. • Pour régler le changement d'incrément de vitesse de bascule : Appuyer sur la zone ***ADJUSTMENT INCREMENT*** et saisir la valeur souhaitée sur le clavier qui apparaît (voir *Fenêtre pop-up du pavé numérique, en page 86*). • Pour régler le temps du cycle de la commande DO : Appuyer sur la zone ***Cycle time*** et saisir la valeur souhaitée sur le clavier qui apparaît (voir *Fenêtre pop-up du pavé numérique, en page 86*). Le temps du cycle définit la fréquence de changement de la vitesse de bascule.
7	Dans le menu de configuration, appuyer sur le bouton ***CLOSE*** pour revenir à l'écran ***DISSOLVED OXYGEN CONTROL***.

Étape	Action
8	Si la boîte ***CONTROL*** affiche ***CONTROL OFF***, appuyer sur le bouton ***CONTROL ENABLE*** pour activer la commande DO. (Si la commande DO est activée, ***CONTROL ON*** s'affiche dans la boîte ***CONTROL***.) *Résultat :* Si la concentration de dissolution d'oxygène s'écarte de la valeur de consigne, la vitesse de bascule augmentera ou diminuera. Le changement s'effectue à la fin de chaque temps de cycle et la vitesse est ajustée de l'incrément spécifié.
9	Le moment venu, désactiver la commande DO en appuyant sur le bouton ***CONTROL ENABLE***. (Si la commande DO est désactivée, ***CONTROL OFF*** s'affiche dans la boîte ***CONTROL***.)

Commande DO au moyen du mode d'angle de bascule

Remarque : *Le mode de commande DO correct doit être sélectionné, voirSélection du mode, en page 129.*

L'écran de commande DO

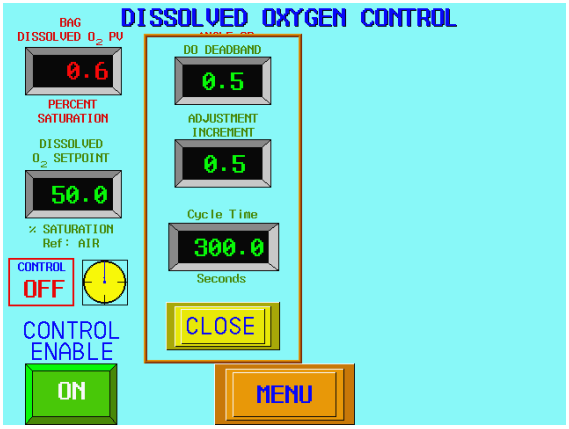


Pièce	Fonction	Pièce	Fonction
BAG DISSOLVED O_2 PV	DO actuelle dans une culture en bioréacteur Cellbag (saturation en %).	***ANGLE SP***	Angle de bascule actuel (degrés).
DISSOLVED O_2 SETPOINT	DO souhaitée dans une culture en bioréacteur Cellbag (saturation en %).	***MAXIMUM ANGLE***	Angle de bascule maximum souhaité (degrés).
CONTROL	Indique si la commande DO est ***ON*** ou ***OFF***.	***MINIMUM ANGLE***	Angle de bascule minimum souhaité (degrés).
CONTROL ENABLE	Démarrer la commande DO. (Lorsque le contrôle est activé, ***OFF*** s'affiche.)	***DO SETUP***	Accéder au menu de configuration.
		MENU	Retour à l'écran ***MAIN MENU***.

Instructions

Étape	Action
1	Appuyer sur le bouton ***DO*** de l'écran ***MAIN MENU*** (voir *Section 5.2 Écran **MAIN MENU** et fonctions générales, en page 84*). *Résultat :* L'écran ***DISSOLVED OXYGEN CONTROL*** s'ouvre.
2	Régler la DO : • Appuyer sur la zone ***DISSOLVED O_2 SETPOINT***. • Saisir la valeur souhaitée (saturation en %) dans le clavier qui s'ouvre (voir*Fenêtre pop-up du pavé numérique, en page 86*).
3	Régler l'angle de bascule maximum : • Appuyer sur la zone ***MAXIMUM ANGLE***. • Saisir la valeur souhaitée (en degrés) dans le clavier qui s'ouvre (voir*Fenêtre pop-up du pavé numérique, en page 86*).

Étape	Action
4	Régler l'angle de bascule minimum : • Appuyer sur la zone ***MINIMUM ANGLE***. • Saisir la valeur souhaitée (en degrés) dans le clavier qui s'ouvre (voir*Fenêtre pop-up du pavé numérique, en page 86*).
5	Appuyer sur le bouton ***DO Setup*** pour accéder au menu de configuration. *Résultat :* Trois zones de configuration apparaissent au centre de l'écran.



6	Régler les paramètres souhaités dans le menu de configuration : • Pour régler la zone morte de la DO : Appuyer sur la zone ***DO DEADBAND*** et saisir la valeur souhaitée sur le clavier qui apparaît (voir *Fenêtre pop-up du pavé numérique, en page 86*). *Résultat :* L'angle de bascule sera mis à jour si la différence entre ***BAG DISSOLVED O_2 PV*** et ***DISSOLVED O_2 SETPOINT*** est supérieure à ***DO DEADBAND***. • Pour régler le changement d'incrément d'angle de bascule : Appuyer sur la zone ***ADJUSTMENT INCREMENT*** et saisir la valeur souhaitée sur le clavier qui apparaît (voir *Fenêtre pop-up du pavé numérique, en page 86*). • Pour régler le temps du cycle de la commande DO : Appuyer sur la zone ***Cycle time*** et saisir la valeur souhaitée sur le clavier qui apparaît (voir *Fenêtre pop-up du pavé numérique, en page 86*). Le temps du cycle définit la fréquence de changement de l'angle de bascule.

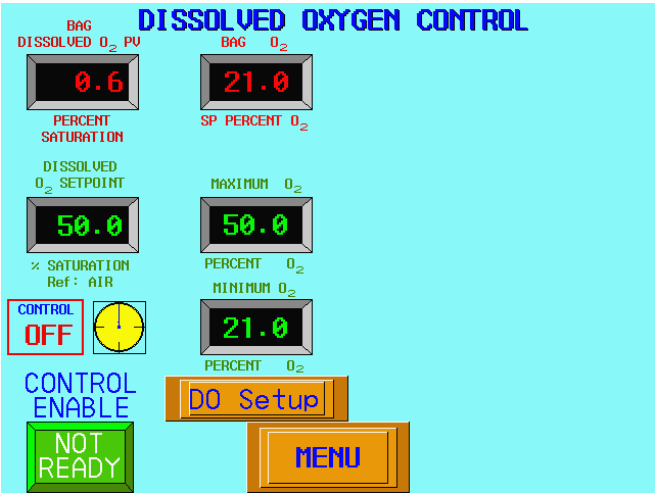
Étape	Action
7	Dans le menu de configuration, appuyer sur le bouton ***CLOSE*** pour revenir à l'écran ***DISSOLVED OXYGEN CONTROL***.
8	Si la boîte ***CONTROL*** affiche ***CONTROL OFF***, appuyer sur le bouton ***CONTROL ENABLE*** pour activer la commande DO. (Si la commande DO est activée, ***CONTROL ON*** s'affiche dans la boîte ***CONTROL***.) *Résultat :* Si la concentration de dissolution d'oxygène s'écarte de la valeur de consigne, l'angle de bascule augmentera ou diminuera. Le changement s'effectue à la fin de chaque temps de cycle et l'angle est ajusté de l'incrément spécifié.
9	Le moment venu, désactiver la commande DO en appuyant sur le bouton ***CONTROL ENABLE***. (Si la commande DO est désactivée, ***CONTROL OFF*** s'affiche dans la boîte ***CONTROL***.)

Commande DO au moyen du mode de mélange de gaz O_2

Ce mode exige O2MIX200/O2MIX500.

Remarque : *Le mode de commande DO correct doit être sélectionné, voir**Sélection du mode, en page 129**.*

L'écran de commande DO

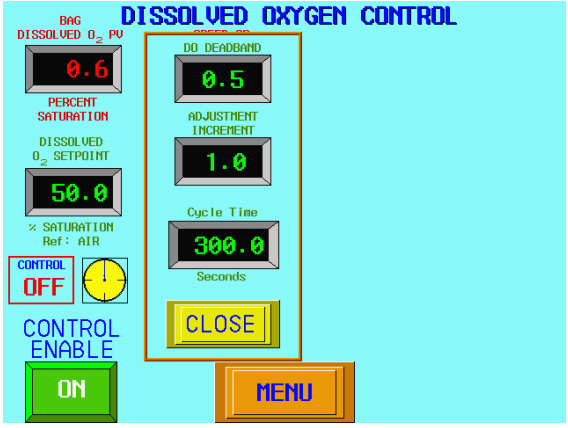


Pièce	Fonction	Pièce	Fonction
BAG DISSOLVED O_2 PV	DO actuelle dans une culture en bioréacteur Cellbag (saturation en %).	***BAG O_2***	Concentration actuelle en oxygène dans le sac (% O_2).
DISSOLVED O_2 SETPOINT	DO souhaitée dans une culture en bioréacteur Cellbag (saturation en %).	***MAXIMUM O_2***	Concentration maximale souhaitée en oxygène (% O_2).
CONTROL	Indique si la commande DO est ***ON*** ou ***OFF***.	***MINIMUM O_2***	Concentration minimale souhaitée en oxygène (% O_2).
CONTROL ENABLE	Démarrer la commande DO. (Lorsque le contrôle est activé, ***OFF*** s'affiche.)	***DO SETUP***	Accéder au menu de configuration.
		MENU	Retour à l'écran ***MAIN MENU***.

Remarque : *Appuyer sur le bouton **CONTROL ENABLE "NOT READY"** pour accéder à une remarque virtuelle qui énumère les raisons pour lesquelles la commande n'est pas activée.*

Instructions

Étape	Action
1	Appuyer sur le bouton ***DO*** de l'écran ***MAIN MENU*** (voir *Section 5.2 Écran **MAIN MENU** et fonctions générales, en page 84*). *Résultat :* L'écran ***DISSOLVED OXYGEN CONTROL*** s'ouvre.
2	Régler la DO : • Appuyer sur la zone ***DISSOLVED O_2 SETPOINT***. • Saisir la valeur souhaitée (saturation en %) dans le clavier qui s'ouvre (voir*Fenêtre pop-up du pavé numérique, en page 86*).
3	Régler la concentration maximale d'O_2 : • Appuyer sur la zone ***MAXIMUM O_2***. • Saisir la valeur souhaitée (en % d'O_2) dans le clavier qui s'ouvre (voir *Fenêtre pop-up du pavé numérique, en page 86*).
4	Régler la concentration minimale d'O_2 : • Appuyer sur la zone ***MINIMUM O_2***. • Saisir la valeur souhaitée (en % d'O_2) dans le clavier qui s'ouvre (voir *Fenêtre pop-up du pavé numérique, en page 86*).
5	Appuyer sur le bouton ***DO Setup*** pour accéder au menu de configuration. *Résultat :* Trois zones de configuration apparaissent au centre de l'écran.



Étape	Action
6	Régler les paramètres souhaités dans le menu de configuration : • Pour régler la zone morte de la DO : Appuyer sur la zone ***DO DEADBAND*** et saisir la valeur souhaitée sur le clavier qui apparaît (voir *Fenêtre pop-up du pavé numérique, en page 86*). *Résultat :* La concentration en O_2 sera mise à jour si la différence entre ***BAG DISSOLVED O_2 PV*** et ***DISSOLVED O_2 SETPOINT*** est supérieure à ***DO DEADBAND***. • Pour régler le changement d'incrément de concentration d'O_2 : Appuyer sur la zone ***ADJUSTMENT INCREMENT*** et saisir la valeur souhaitée sur le clavier qui apparaît (voir *Fenêtre pop-up du pavé numérique, en page 86*). • Pour régler le temps du cycle de la commande DO : Appuyer sur la zone ***Cycle time*** et saisir la valeur souhaitée sur le clavier qui apparaît (voir *Fenêtre pop-up du pavé numérique, en page 86*). Le temps du cycle définit la fréquence de changement de la concentration en O_2.
7	Dans le menu de configuration, appuyer sur le bouton ***CLOSE*** pour revenir à l'écran ***DISSOLVED OXYGEN CONTROL***.
8	Si la boîte ***CONTROL*** affiche ***CONTROL OFF***, appuyer sur le bouton ***CONTROL ENABLE*** pour activer la commande DO. (Si la commande DO est activée, ***CONTROL ON*** s'affiche dans la boîte ***CONTROL***.) *Résultat :* Si la concentration de dissolution d'oxygène s'écarte de la valeur de consigne, le pourcentage d'oxygène augmentera ou diminuera. Le changement s'effectue à la fin de chaque temps de cycle et le pourcentage d'oxygène est ajusté de l'incrément spécifié.
9	Le moment venu, désactiver la commande DO en appuyant sur le bouton ***CONTROL ENABLE***. (Si la commande DO est désactivée, ***CONTROL OFF*** s'affiche dans la boîte ***CONTROL***.)

5.5.7 Contrôle du mélange de gaz CO_2

Introduction

Les modules CO2MIX200 et CO2MIX500 en option peuvent contrôler la concentration de CO_2 de l'air pompé dans le bioréacteur Cellbag. Une source externe de CO_2 doit être raccordée à l'arrivée de CO_2. Dès qu'un module d'instruments est installé, il doit être activé, voir*Section 5.8 Modifier les paramètres de fonctionnement, en page 174*.

Remarque : *La commande de concentration de CO_2 ne fonctionnera pas si l'aération n'est pas activée.*

Écran de commande du dioxyde de carbone

Pièce	Fonction	Pièce	Fonction
BAG CO_2 PV	Concentration actuelle de gaz CO_2 pompée dans le Cellbag (%).	***AERATION OFF***	Indique que l'aération est ***OFF***.
CO_2 SETPOINT	Concentration souhaitée de gaz CO_2 pompée dans le Cellbag (%).	***MENU***	Retour à l'écran ***MAIN MENU***.

Pièce	Fonction	Pièce	Fonction
BAG CARBON DIOXIDE	Démarrer le contrôle du CO_2. (Lorsque le contrôle est activé, ***OFF*** s'affiche.)	***ALARMS PRESENT***	Indique s'il existe des alarmes actuelles.
CONTROL	Indique si la commande de CO_2 est ***ON*** ou ***OFF***.		

Instructions

Étape	Action
1	Appuyer sur le bouton CO_2 de l'écran ***MAIN MENU*** (voir*Section 5.2 Écran **MAIN MENU** et fonctions générales, en page 84*). *Résultat :* L'écran ***CARBON DIOXIDE CONTROL*** s'ouvre.
2	Régler la concentration de CO_2 : • Appuyer sur la zone ***CO_2 SETPOINT***. • Saisir la valeur souhaitée (saturation en %) dans le clavier qui s'ouvre (voir*Fenêtre pop-up du pavé numérique, en page 86*).
3	Appuyer sur le bouton ***BAG CARBON DIOXIDE*** pour mettre le statut ***ON*** afin d'activer le contrôleur de concentration de CO_2. *Résultat* : L'état de commande est indiqué dans la zone ***CONTROL*** (***ON/OFF***).

Remarque : *Appuyer sur le bouton **BAG CARBON DIOXIDE "NOT READY"** pour accéder à une remarque virtuelle qui énumère les raisons pour lesquelles la commande n'est pas activée.*

5.5.8 Commande pHOPT

Introduction

Cette section décrit le module de commande pHOPT qui possède un capteur pHOPT optique. Pour obtenir des informations sur le module de commande pH500 qui possède un capteur pH électrochimique, voir*Section 5.5.9 Commande du pH, en page 160*.

Si un module pH est installé, il doit être activé, voir*Options techniques, en page 178*. Les pompes doivent être fournies par l'utilisateur pour activer la commande pH en utilisant l'acide/base.

En bref, le processus commence par le choix du schéma de commande du pH souhaité dans le menu ***SETUP***. Puis, le pH est commandé à l'aide de l'écran ***pHOPT CONTROL***.

Remarque : *Si UNICORN DAQ est utilisé et qu'un module pH est installé, veiller à ce que la configuration **L pH** (mode unique ou bioréacteur Cellbag gauche) ou la configuration **R pH** (bioréacteur Cellbag droit) soit sélectionnée pour consigner les relevés de pH.*

*Si **L pH** est sélectionné, il est fortement recommandé de sélectionner Détails **L pH** (distinctement, pour **R pH** sélectionner **R pH Details**). Cela permettra de journaliser la LED, l'amplitude et l'angle de phase, qui peuvent être utilisés lors du dépannage.*

*Pour en savoir plus sur la façon de sélectionner les options **L pH**, **R pH**, **L pH Details** et **R pH Details**, consulter Surveiller la mise en culture à l'aide de UNICORN DAQ 1.0, en page 273.*

Schémas de commande

Les schémas de commande suivants sont disponibles pour la commande pH :

Schéma	Option de commande
Acide/Base	Si la valeur du procédé s'élève au-delà de la valeur de consigne, la pompe d'acide se met alors en marche. Si la valeur du procédé baisse en-dessous de la valeur de consigne, la pompe de base se met alors en marche.
CO_2/Base	Le contrôleur de pH module la valeur de consigne de concentration de CO_2 pour contrôler le pH. Si une base est requise, le contrôleur déclenche alors un contact de pompe uniquement lorsque la concentration de CO_2 a atteint le niveau minimal.

Remarque : *La limite minimale de CO_2 peut être réglée dans le sous-écran de réglage PID pour CO_2/Base, **PID #3**, voirRégler les paramètres de pH du module pH500, en page 196.*

Sélectionner le schéma de commande

Pour activer la commande de pH, l'utilisateur doit avoir le privilège ***ENGINEER***, voir*Section 5.4 Procédure d'identification, en page 89*.

Étape	Action
1	Appuyer sur le bouton ***SETUP MENU*** de l'écran ***MAIN MENU*** (voir *Section 5.2 Écran **MAIN MENU** et fonctions générales, en page 84*). *Résultat* : L'écran ***SETUP MENU*** (*Section 5.8 Modifier les paramètres de fonctionnement, en page 174*) s'ouvre.
2	Appuyer sur le bouton ***ENGINEERING OPTIONS***. *Résultat* : L'écran ***ENGINEERING OPTIONS*** s'ouvre.
3	Pour activer la commande de pH par les pompes d'acide/base : • Régler le bouton ***pH YES/NO*** sur ***YES***. • Régler le bouton ***pH BY CO2 YES/NO*** sur ***NO***.
4	Activer la commande de pH par les pompes de base et en changeant la concentration de CO_2 : • Régler le bouton ***pH YES/NO*** sur ***YES***. • Régler le bouton ***pH BY CO2 YES/NO*** sur ***YES***.

Commande pHOPT par concentration de CO_2/ pompe de base

Remarque : *Le schéma de commande de pH correct doit être sélectionné.*

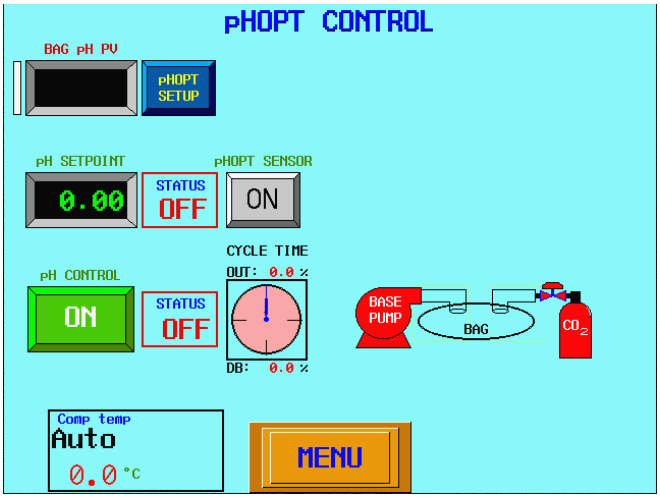
Remarque : *La commande de CO_2 et la mesure du pH doivent être activées avant de lancer la commande de pH par concentration de CO_2, voirSection 5.5.7 Contrôle du mélange de gaz CO_2, en page 141.*

Écran de commande pHOPT

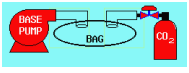
Pour accéder à l'écran ***pHOPT CONTROL***, appuyer sur le bouton ***pH*** de l'écran ***MAIN MENU*** (voir*Section 5.2 Écran **MAIN MENU** et fonctions générales, en page 84*).

Résultat : L'écran ***pHOPT CONTROL*** s'ouvre.

L'image ci-dessous montre l'écran ***pHOPT CONTROL*** lors d'un fonctionnement simple. Pour un fonctionnement double, les fonctions et les caractéristiques sont identiques à celles d'un fonctionnement simple.



Pièce	Fonction
	La barre du capteur pHOPT en haut à gauche de l'écran varie avec l'amplitude du capteur. Elle est verte lorsque l'amplitude est supérieure à 3000 et inférieure à 25000, dans le cas contraire elle est rouge.
BAG pH PV	pH actuel dans Cellbag (valeur de processus).
pHOPT SETUP	Ouvre la fenêtre pop-up ***pHOPT SETUP***.
pH SETPOINT	pH cible dans Cellbag.
STATUS (supérieur)	Indique si le capteur pHOPT est ***ON*** ou ***OFF***.
pHOPT SENSOR	Démarre la mesure du capteur pHOPT.

<table>
<tr><th>Pièce</th><th>Fonction</th></tr>
<tr><td>pH CONTROL</td><td>
<table>
<tr><th>Lorsque le bouton apparaît...</th><th>appuyer alors sur le bouton pour...</th></tr>
<tr><td>ON</td><td>lancer la commande de pH.
Si le capteur pH est éteint lorsque le bouton pH CONTROL est enfoncé, une remarque virtuelle apparaît et donne des instructions permettant d'allumer le capteur pH.</td></tr>
<tr><td>OFF</td><td>arrêter la commande de pH.</td></tr>
<tr><td>NOT READY</td><td>accéder à une remarque virtuelle qui énumère les raisons pour lesquelles la commande n'est pas activée.</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>STATUS (inférieur)</td><td>Indique si la commande de pH est ON ou OFF.</td></tr>
<tr><td>CYCLE TIME</td><td>Indique la durée d'un cycle marche/arrêt complet de la pompe et s'affiche avec une horloge. Le temps requis de la pompe est visible grâce à la partie verte sur l'horloge. Le temps de cycle ne s'affiche pas lors de la commande de pH par le CO_2 ; CO_2SP s'affiche alors à la place, voir l'écran PID # 3 pHOPT LEFT 2(2) dans Commandes de pH pour module pHOPT, en page 187.</td></tr>
<tr><td>OUT:</td><td>Le temps calculé pendant lequel le régulateur sera actif en pourcentage du temps de cycle. S'affiche dans tous les cas sauf lorsque le CO_2 est utilisé pour commander le pH. CO_2SP s'affiche alors à la place, voir l'écran PID # 3 pHOPT LEFT 2(2) dans Commandes de pH pour module pHOPT, en page 187.</td></tr>
<tr><td>DB:</td><td>La zone morte indique dans le schéma de commande de la base acide le temps minimal réglé pendant lequel le contrôleur sera actif en pourcentage du temps de cycle. S'affiche dans tous les cas sauf lorsque le CO_2 est utilisé pour commander le pH. CO_2SP s'affiche alors à la place, voir l'écran PID # 3 pHOPT LEFT 2(2) dans Commandes de pH pour module pHOPT, en page 187.</td></tr>
<tr><td> 
</td><td>Illustre un schéma de la commande de pH.</td></tr>
</table>

Pièce	Fonction
Comp temp	Indique le mode de compensation de température et la température mesurée ou saisie manuellement.
MENU	Retour à l'écran ***MAIN MENU***.
ALARMS PRESENT	Indique s'il existe des alarmes actuelles. Visible uniquement si une alarme est présente.

Remarque : *Après chaque action de commande, le contrôleur doit attendre un temps de cycle de commande défini afin de permettre au changement de la dernière action de commande de se solder par une nouvelle mesure stable. Dans l'écran* ***pHOPT CONTROL****,* ***OUT:*** *est le pourcentage de temps pendant lequel la pompe sera activée par cycle.* ***DB:*** *(zone morte) est la valeur seuil minimale du temps en pourcentage qui doit être dépassée pour une activation de la pompe.*

Remarque : *La zone morte pour le CO_2 est définie en unités pH +/- la valeur de consigne. La zone morte pour acide et base est définie en pourcentage du temps de cycle. Pour plus d'informations sur la zone morte, voir**Régler les paramètres de pH du module pHOPT, en page 191*.

*Pour plus d'informations sur la commande pHOPT, voir**Annexe B.2 Mesure et contrôle du pH, en page 324*.

Commande pHOPT par les pompes base/acide (requiert les pompes fournies par l'utilisateur)

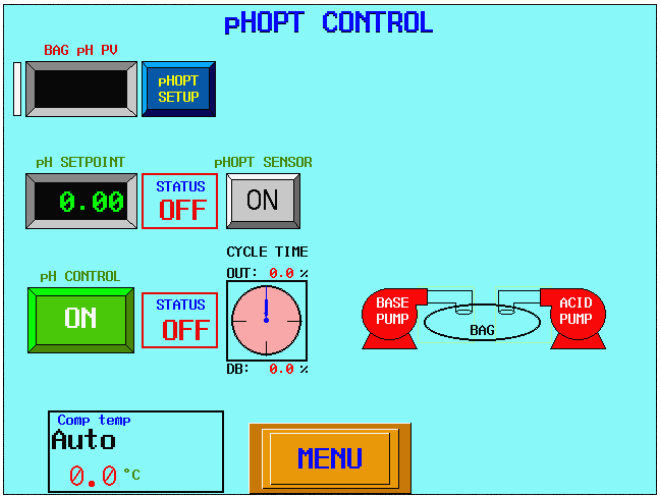
Remarque : *Le schéma de commande de pH correct doit être sélectionné.*

Écran de commande pHOPT

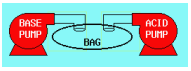
Pour accéder à l'écran ***pHOPT CONTROL***, appuyer sur le bouton ***pH*** de l'écran ***MAIN MENU*** (voir*Section 5.2 Écran* ***MAIN MENU*** *et fonctions générales, en page 84*).

Résultat : L'écran ***pHOPT CONTROL*** s'ouvre.

L'image ci-dessous montre l'écran ***pHOPT CONTROL*** lors d'un fonctionnement simple. Pour un fonctionnement double, les fonctions et les caractéristiques sont identiques à celles d'un fonctionnement simple.



Pièce	Fonction
	La barre du capteur pHOPT en haut à gauche de l'écran est verte lorsque l'amplitude est supérieure à 3000 et inférieure à 25000, dans le cas contraire elle est rouge. Sa hauteur varie en fonction de l'amplitude.
BAG pH PV	pH actuel dans Cellbag (valeur de processus).
pHOPT SETUP	Ouvre la fenêtre pop-up ***pHOPT SETUP***.
pH SETPOINT	pH cible dans Cellbag.
STATUS (supérieur)	Indique si le capteur pHOPT est ***ON*** ou ***OFF***.
pHOPT SENSOR	Démarre le capteur pH optique.

<table>
<tr><th>Pièce</th><th>Fonction</th></tr>
<tr><td>pH CONTROL</td><td>
<table>
<tr><th>Lorsque le bouton apparaît…</th><th>appuyer alors sur le bouton pour…</th></tr>
<tr><td>ON</td><td>lancer la commande de pH.
Si le capteur pH est éteint lorsque le bouton pH CONTROL est enfoncé, une remarque virtuelle apparaît et donne des instructions permettant d'allumer le capteur pH.</td></tr>
<tr><td>OFF</td><td>arrêter la commande de pH.</td></tr>
<tr><td>NOT READY</td><td>accéder à une remarque virtuelle qui énumère les raisons pour lesquelles la commande n'est pas activée.</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>STATUS (inférieur)</td><td>Indique si la commande de pH est ON ou OFF.</td></tr>
<tr><td>CYCLE TIME</td><td>Indique la durée d'un cycle marche/arrêt complet de la pompe et s'affiche avec une horloge. Le temps requis de la pompe est visible grâce à la partie verte sur l'horloge.</td></tr>
<tr><td>OUT:</td><td>Le temps calculé pendant lequel les pompes seront actives en pourcentage du temps de cycle.</td></tr>
<tr><td>DB:</td><td>La zone morte indique le temps minimal réglé pendant lequel la pompe sera active en pourcentage du temps de cycle.</td></tr>
<tr><td> 
</td><td>Illustre un schéma de la commande de pH.</td></tr>
<tr><td>Comp temp</td><td>Indique le mode de compensation de température et la température mesurée ou saisie manuellement.</td></tr>
<tr><td>MENU</td><td>Retour à l'écran MAIN MENU.</td></tr>
<tr><td>ALARMS PRESENT</td><td>Indique s'il existe des alarmes actuelles. Visible uniquement si une alarme est présente.</td></tr>
</table>

Remarque : *Après chaque action de commande, le contrôleur doit attendre un temps de cycle de commande défini afin de permettre au changement de la dernière action de commande de se solder par une nouvelle mesure stable.*

Remarque : *La zone morte pour acide et base est définie en pourcentage du temps de cycle. Pour une commande du pH utilisant Acide/Base, seule une valeur de zone morte est saisie qui s'applique à la fois à l'addition d'acide et de base, voir**Régler les paramètres de pH du module pHOPT, en page 191**.*

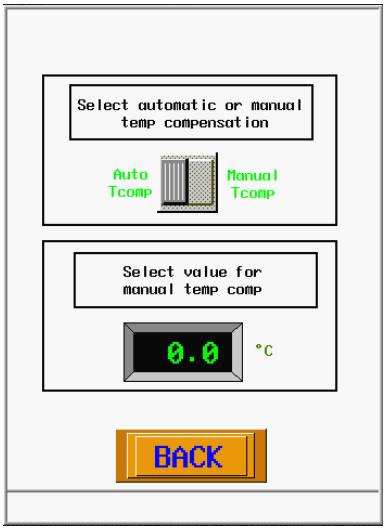
Pour de plus amples informations, voir *Annexe B.2 Mesure et contrôle du pH, en page 324**.*

Compensation de la température

Les sélections suivantes sont disponibles pour la compensation de température :

Sélection	Alternatives	Commentaire
Mode de compensation de température	• Manuel • Automatique	En mode manuel, l'utilisateur saisit une valeur et c'est cette valeur qui est utilisée pour la compensation. Ce mode est avant tout conçu pour le dépannage et l'essai du système. En mode automatique, la température de la culture cellulaire (***BAG TEMPERATURE PV***), conformément au capteur de température intégré, est utilisée pour la compensation de la valeur pH mesurée.
Valeur de compensation de la température	• Saisir une valeur manuelle • Laisser en l'état	Cette valeur est utilisée lors du mode manuel. Lors de l'utilisation du mode automatique, on utilise plutôt la valeur mesurée de la solution dans le bioréacteur Cellbag.

Remarque : *La fenêtre pop-up d'un fonctionnement simple s'affiche ci-dessous. Pour un fonctionnement double, le sac gauche ou le sac droit est ajouté à l'en-tête pour indiquer le sac auquel se rapporte le réglage.*



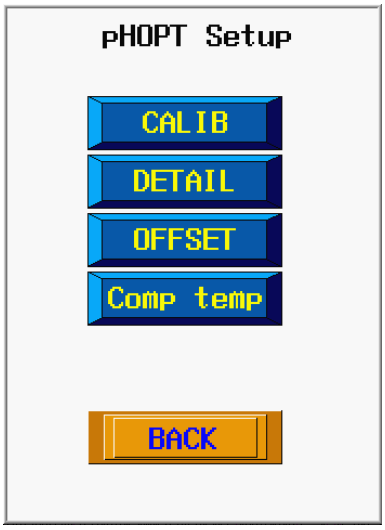
Réglage pHOPT

Suivre les instructions ci-dessous pour atteindre la fenêtre pop-up ***pHOPT setup***.

Pour...	Procéder à ...
Fonctionnement simple	Appuyer sur le bouton ***pHOPT SETUP*** de l'écran ***pHOPT CONTROL***. *Résultat :* La fenêtre pop-up ***pHOPT Setup*** s'ouvre.
Fonctionnement double	Choisir le sac à configurer : • Appuyer sur le bouton de gauche ***pHOPT SETUP*** pour choisir le sac gauche. *Résultat :* La fenêtre pop-up ***pHOPT Setup LEFT BAG*** s'ouvre. • Appuyer sur le bouton de droite ***pHOPT SETUP*** pour choisir le sac droit. *Résultat :* La fenêtre pop-up ***pHOPT Setup RIGHT BAG*** s'ouvre.

Remarque : *Les en-têtes d'un fonctionnement simple sont affichées dans les fenêtres pop-up ci-dessous. Pour un fonctionnement double, le sac gauche ou le sac droit est ajouté aux en-têtes pour indiquer le sac auquel se rapporte le réglage.*

Fenêtre pop-up pHOPT Setup



Régler les paramètres pHOPT

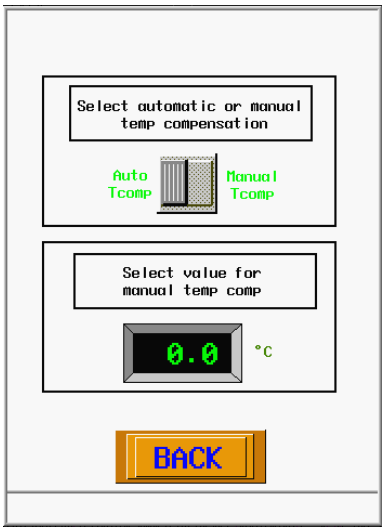
Suivre les instructions ci-dessous pour régler les paramètres pHOPT.

Étape	Action
1	Après installation et remplissage d'un bioréacteur Cellbag neuf et après équilibrage de son contenu, il est nécessaire de saisir les valeurs initiales d'étalonnage du capteur pHOPT en suivant les instructions de la section *Étalonnage pHOPT initial, en page 258*.

Étape	Action
2	Régler la compensation de température :

- Appuyer sur le bouton ***Comp temp*** de la fenêtre pop-up ***pHOPT Setup***.

  Résultat : Une fenêtre pop-up de compensation de la température s'ouvre.



- Choisir la compensation de température manuelle ou automatique :
  - Appuyer sur ***Auto Tcomp*** pour sélectionner la compensation de température automatique (recommandé).
  - Appuyer sur ***Manual Tcomp*** pour sélectionner la compensation de température manuelle.
- Si la compensation de température manuelle est sélectionnée, passer à l'étape suivante. Dans le cas contraire, appuyer sur ***BACK*** pour fermer la fenêtre pop-up.

Étape	Action

- Régler la valeur de compensation de température manuelle :

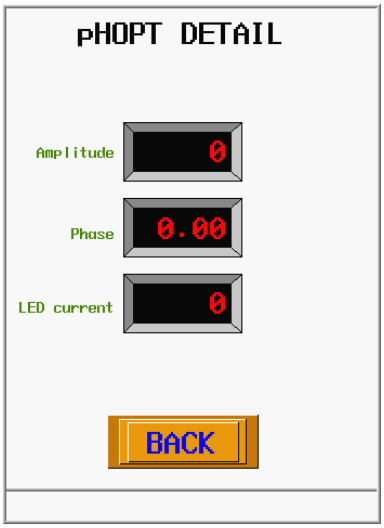
> **AVIS**
>
> Pour obtenir la meilleure mesure et le meilleur contrôle possibles du pH compensé par la température, s'assurer que la température saisie manuellement est proche de la température réelle dans le bioréacteur Cellbag.

  - Appuyer sur le champ température dans la fenêtre de compensation de température.
  - Saisir une nouvelle valeur représentant la température de la solution dans le Cellbag à l'aide du clavier de saisie des données qui s'ouvre.
  - Appuyer sur le bouton ***BACK*** pour fermer la fenêtre pop-up de compensation de température.

Étape	Action
3	Si nécessaire, examiner les informations sur le signal pour vérifier la qualité du signal :

- Appuyer sur le bouton ***DETAIL*** de la fenêtre pop-up ***pHOPT Setup***.

  Résultat : La fenêtre pop-up ***pHOPT DETAIL*** s'ouvre.



- Appuyer sur ***BACK*** pour fermer la fenêtre pop-up.

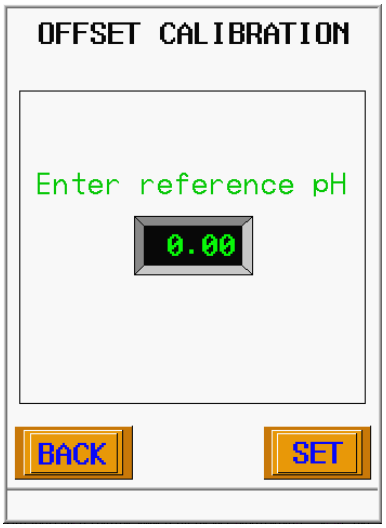
Remarque :

*Si l'amplitude est hors de la plage optimale de 5000-10000, le courant LED sera automatiquement réglé sur la plage optimale. Pour obtenir plus d'informations sur l'amplitude du signal pHOPT, consulter**Condition du capteur pHOPT, en page 158**.*

Étape	Action
4	Si nécessaire, compenser-étalonner le capteur pHOPT :

- Appuyer sur le bouton ***OFFSET*** de la fenêtre pop-up ***pHOPT Setup***.

  Résultat : La fenêtre pop-up ***OFFSET CALIBRATION*** s'ouvre.



- Saisir une valeur de pH mesurée hors ligne. Pour plus de détails, consulter*Compenser l'étalonnage pHOPT, en page 258*.
- Appuyer sur ***SET***.

  Résultat : Le nouvel étalonnage pH est enregistré et la fenêtre pop-up se ferme.

Remarque :

*Pour fermer la fenêtre pop-up **OFFSET CALIBRATION** sans enregistrer, appuyer sur le bouton **BACK**.*

Remarque :

Le capteur pHOPT doit être activé afin d'effectuer un étalonnage compensé.

Régler le pH et lancer la commande de pH

Suivre les instructions ci-dessous pour saisir la valeur de consigne pH et lancer la commande de pH.

Étape	Action
1	Appuyer sur le bouton ***pH*** de l'écran ***MAIN MENU*** (voir *Section 5.2 Écran **MAIN MENU** et fonctions générales, en page 84*). *Résultat :* L'écran ***pHOPT CONTROL*** s'ouvre.
2	Régler le pH : • Appuyer sur le champ ***pH SETPOINT*** dans la fenêtre ***pHOPT CONTROL***. • Saisir la valeur cible pH souhaitée dans le clavier qui s'ouvre (voir*Fenêtre pop-up du pavé numérique, en page 86*).
3	Appuyer sur le bouton ***pH CONTROL*** afin d'activer le contrôleur de pH. *Résultat* : L'état de la commande dans la zone ***STATUS*** passe de ***OFF*** à ***ON*** et le texte sur le bouton ***pH CONTROL*** passe de ***ON*** à ***OFF***. ***Remarque :*** *La commande de pH exige que le capteur pHOPT soit activé. C'est possible en appuyant sur le bouton **pHOPT SENSOR** sur l'écran **pHOPT CONTROL**.* ***Remarque :*** *Appuyer sur le bouton **pH CONTROL "NOT READY"** pour accéder à une remarque virtuelle qui énumère les raisons pour lesquelles la commande n'est pas activée.*

Régler les paramètres de commande pHOPT

L'utilisateur avancé peut vouloir régler les paramètres de commande pHOPT, par exemple PID et zone morte. Le contrôleur proportionnel intégral dérivé (PID) est un mécanisme de rétroaction de commande qui sert à corriger l'erreur entre les variables de procédé mesurées et une valeur de consigne souhaitée. On obtient ceci en calculant l'erreur puis en produisant une action corrective qui ajuste le procédé en conséquence. Les différents paramètres PID peuvent être réglés par l'utilisateur.

Pour obtenir d'autres informations, voir*Régler les paramètres de pH du module pHOPT, en page 191*.

Condition du capteur pHOPT

L'amplitude du signal du capteur pHOPT diminuera à l'usage. Elle varie également selon le niveau de pH. Un réglage automatique de l'intensité de la LED est actif pour faire en sorte que l'amplitude reste dans la plage recommandée. L'amplitude du signal peut être surveillée depuis la fenêtre pop-up ***pHOPT DETAIL***, voir *Réglage pHOPT, en page 151*. L'amplitude du signal s'affiche aussi sous forme de graphique avec une barre située en haut à gauche de l'écran ***pHOPT CONTROL***.

La barre de signal est verte si l'amplitude du signal se trouve dans la plage recommandée. Si la barre de signal est rouge, cela indique que l'amplitude du signal est trop élevée ou trop faible et qu'une erreur ou un avertissement sera généré.

Le tableau ci-dessous indique les informations de diagnostic présentées sur l'écran ***pHOPT CONTROL*** ainsi que les contre-mesures proposées.

Si...		puis...	Action
la barre de signal pHOPT est verte		le capteur pHOPT fonctionne correctement.	
la barre de signal pHOPT est rouge et petite, un avertissement est généré.		le signal du capteur pHOPT est faible (3000 ou inférieur). Cela peut réduire la précision de la mesure du pH.	Vérifier la fixation de la fibre optique aux deux extrémités.
la barre de signal pHOPT est rouge et petite, une alarme est générée.		le signal du capteur pHOPT est trop faible pour obtenir une mesure de pH (inférieur à 2000).	Effectuer les actions suivantes dans les règles jusqu'à ce que le problème soit résolu : • Vérifier la fixation de la fibre optique aux deux extrémités • Remplacer la fibre optique • Remplacer Cellbag • Contacter le service après-vente de GE

Si...		puis...	Action
la barre de signal pHOPT est rouge et grande		le capteur pHOPT fonctionne mais le signal du capteur pHOPT est trop fort (25000 ou supérieur).	Si la barre du capteur pHOPT est rouge et grande pendant près de deux heures d'affilée, le capteur peut se détériorer. Dans ce cas, contacter le service après-vente GE.

5.5.9 Commande du pH

Introduction

La commande du pH requiert un module pH. Cette section est importante pour le WAVE Bioreactor 500/1000 et décrit le module de commande pH pH500 qui possède un capteur pH électrochimique. Pour obtenir des informations sur le module de commande pH dans le WAVE Bioreactor 500/1000 qui peut être configuré par un module de capteur pHOPT optique, voir*Section 5.5.8 Commande pHOPT, en page 143*.

Le module pH500 inclut une interface pour amplificateur de pH et commande de pompe. Les pompes sont fournies par l'utilisateur. Si un module pH est installé, il doit être activé, voir*Options techniques, en page 178*.

Le schéma de commande pH est d'abord sélectionné dans le menu ***SETUP***. Puis, le pH est commandé à l'aide de l'écran ***pH CONTROL***.

Schémas de commande

Les schémas de commande suivants sont disponibles pour la commande pH :

Schéma	Option de commande
Acide/Base	Si la valeur du procédé s'élève au-delà de la valeur de consigne, la pompe d'acide se met alors en marche. Si la valeur du procédé baisse en-dessous de la valeur de consigne, la pompe de base se met alors en marche.
CO_2/Base	Le contrôleur de pH module la valeur de consigne de concentration de CO_2 pour contrôler le pH. Si une base est requise, le contrôleur déclenche alors un contact de pompe uniquement lorsque la concentration de CO_2 a atteint le niveau minimal.

Remarque : *La limite minimale de CO_2 peut être réglée dans le sous-écran de réglage PID pour CO_2/Base, **PID #3**, voirRégler les paramètres de pH du module pH500, en page 196.*

Sélectionner le schéma de commande

Pour activer la commande de pH, l'utilisateur doit avoir le privilège ***ENGINEER***, voir*Section 5.4 Procédure d'identification, en page 89*.

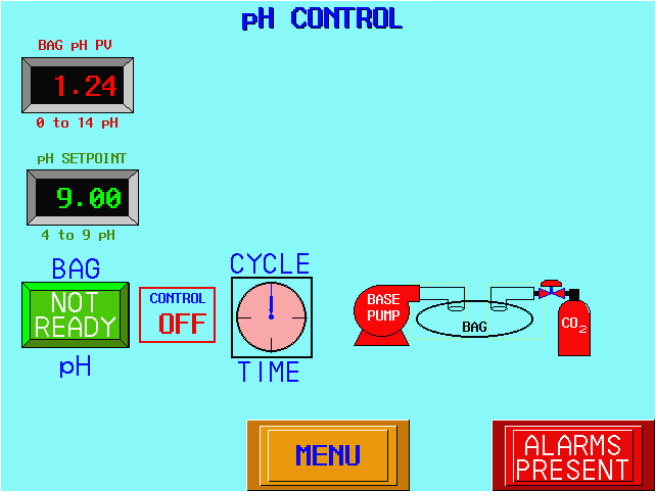
Étape	Action
1	Appuyer sur le bouton ***SETUP MENU*** de l'écran ***MAIN MENU*** (voir *Section 5.2 Écran **MAIN MENU** et fonctions générales, en page 84*). *Résultat* : L'écran ***SETUP MENU*** (*Section 5.8 Modifier les paramètres de fonctionnement, en page 174*) s'ouvre.
2	Appuyer sur le bouton ***ENGINEERING OPTIONS***. *Résultat* : L'écran ***ENGINEERING OPTIONS*** s'ouvre.
3	Pour activer la commande de pH par les pompes d'acide/base : • Régler le bouton ***pH YES/NO*** sur ***YES***. • Régler le bouton ***pH BY CO2 YES/NO*** sur ***NO***.
4	Activer la commande de pH par les pompes de base et en changeant la concentration de CO_2 : • Régler le bouton ***pH YES/NO*** sur ***YES***. • Régler le bouton ***pH BY CO2 YES/NO*** sur ***YES***.

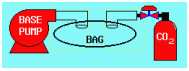
Commande de pH par concentration de CO_2/ pompe de base

Remarque : *Le schéma de commande de pH correct doit être sélectionné.*

Remarque : *La commande de CO_2 doit être activée avant de lancer la commande de pH à l'aide de la concentration de CO_2, voir**Section 5.5.7 Contrôle du mélange de gaz CO_2, en page 141*.

Écran de commande de pH



Pièce	Fonction
BAG pH PV	pH actuel dans Cellbag (valeur de processus).
pH SETPOINT	pH cible dans Cellbag.
BAG pH	<table><tr><th>Lorsque le bouton apparaît...</th><th>appuyer alors sur le bouton pour...</th></tr><tr><td>***ON***</td><td>lancer la commande de pH.</td></tr><tr><td>***OFF***</td><td>arrêter la commande de pH.</td></tr><tr><td>***NOT READY***</td><td>accéder à une remarque virtuelle qui énumère les raisons pour lesquelles la commande n'est pas activée.</td></tr></table>
CONTROL	Indique si la commande de pH est ***ON*** ou ***OFF***.
CYCLE TIME	Indique la durée d'un cycle marche/arrêt complet de la pompe et s'affiche avec une horloge. Le temps requis de la pompe est visible grâce à la partie verte sur l'horloge.
	Illustre un schéma de la commande de pH.
MENU	Retour à l'écran ***MAIN MENU***.

Pièce	Fonction
ALARMS PRESENT	Indique s'il existe des alarmes actuelles.

Régler le pH et lancer la commande de pH

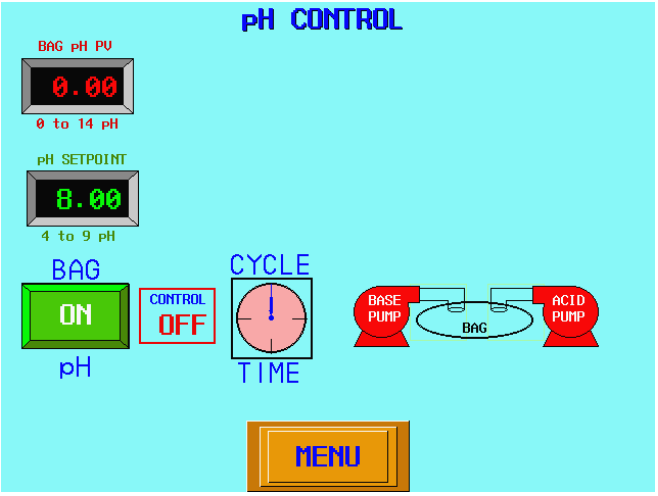
Suivre les instructions ci-dessous pour saisir la valeur de consigne pH et lancer la commande de pH.

Étape	Action
1	Appuyer sur le bouton ***pH*** de l'écran ***MAIN MENU*** (voir *Section 5.2 Écran **MAIN MENU** et fonctions générales, en page 84*). *Résultat* : L'écran ***pH CONTROL*** s'ouvre.
2	Régler le pH : • Appuyer sur le champ ***pH SETPOINT*** dans la fenêtre ***pH CONTROL*** . • Saisir la valeur souhaitée dans le clavier qui s'ouvre (voir*Fenêtre pop-up du pavé numérique, en page 86*).
3	Appuyer sur le bouton ***BAG pH*** afin d'activer le contrôleur de pH. *Résultat* : L'état de la commande dans la zone ***CONTROL*** passe de ***OFF*** à ***ON*** et le texte sur le bouton ***BAG pH*** passe de ***ON*** à ***OFF***. ***Remarque :*** *Appuyer sur le bouton **BAG pH "NOT READY"** pour accéder à une remarque virtuelle qui énumère les raisons pour lesquelles la commande n'est pas activée.*

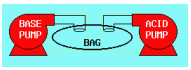
Commande de pH par les pompes base/acide (requiert les pompes fournies par l'utilisateur)

Remarque : *Le mode de commande de pH correct doit être sélectionné.*

Écran de commande de pH



Pièce	Fonction
BAG pH PV	pH actuel dans Cellbag (valeur de processus).
pH SETPOINT	pH cible dans Cellbag.
BAG pH	<table><tr><th>Lorsque le bouton apparaît...</th><th>appuyer alors sur le bouton pour...</th></tr><tr><td>***ON***</td><td>lancer la commande de pH.</td></tr><tr><td>***OFF***</td><td>arrêter la commande de pH.</td></tr><tr><td>***NOT READY***</td><td>accéder à une remarque virtuelle qui énumère les raisons pour lesquelles la commande n'est pas activée.</td></tr></table>
CONTROL	Indique si la commande de pH est ***ON*** ou ***OFF***.
CYCLE TIME	Indique la durée d'un cycle marche/arrêt complet de la pompe et s'affiche avec une horloge. Le temps requis de la pompe est visible grâce à la partie verte sur l'horloge.

Pièce	Fonction
	Illustre un schéma de la commande de pH.
MENU	Retour à l'écran ***MAIN MENU***.
ALARMS PRESENT	Indique s'il existe des alarmes actuelles.

Régler le pH et lancer la commande de pH

Suivre les instructions ci-dessous pour saisir la valeur de consigne pH et lancer la commande de pH.

Étape	Action
1	Appuyer sur le bouton ***pH*** de l'écran ***MAIN MENU*** (voir *Section 5.2 Écran **MAIN MENU** et fonctions générales, en page 84*). *Résultat* : L'écran ***pH CONTROL*** s'ouvre.
2	Régler le pH : • Appuyer sur le champ ***pH SETPOINT*** dans la fenêtre ***pH CONTROL*** . • Saisir la valeur de consigne souhaitée dans le clavier qui s'ouvre (voir*Fenêtre pop-up du pavé numérique, en page 86*).
3	Appuyer sur le bouton ***BAG pH*** afin d'activer le contrôleur de pH. *Résultat* : L'état de la commande dans la zone ***CONTROL*** passe de ***OFF*** à ***ON*** et le texte sur le bouton ***BAG pH*** passe de ***ON*** à ***OFF***. ***Remarque :*** *Si nécessaire, appuyer sur le bouton **BAG pH "NOT READY"** pour accéder à une remarque virtuelle qui énumère les raisons pour lesquelles la commande n'est pas activée.*

Régler les paramètres de commande du pH

L'utilisateur avancé peut vouloir régler les paramètres de commande de pH, par exemple PID et zone morte. Le contrôleur proportionnel intégral dérivé (PID) est un mécanisme de rétroaction de commande qui sert à corriger l'erreur entre les variables de procédé mesurées et une valeur de consigne souhaitée. On obtient ceci en calculant l'erreur puis en produisant une action corrective qui ajuste le procédé en conséquence. Les différents paramètres PID peuvent être réglés par l'utilisateur.

Pour obtenir d'autres informations, voir*Régler les paramètres de pH du module pH500, en page 196*.

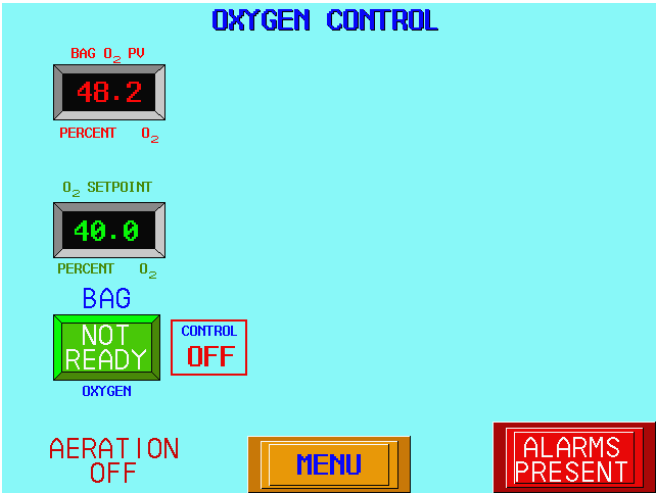
5.5.10 Commande de mélange de gaz O_2

Introduction

Les modules O2MIX200 et O2MIX500 peuvent commander la concentration d' O_2 de l'air pompé dans le bioréacteur Cellbag. Une source externe d'O_2 doit être raccordée à l'entrée d'O_2. Dès qu'un module d'instruments est installé, il doit être activé, voir*Section 5.8 Modifier les paramètres de fonctionnement, en page 174*.

Remarque : *Si la commande de DO est réglée sur **DO BY O2**, la valeur de consigne d'O_2 doit alors être ajustée à distance par le contrôleur de DO.*

Écran de commande d'oxygène



Pièce	Fonction	Pièce	Fonction
BAG O_2 PV	Concentration actuelle de gaz O_2 pompé dans le Cellbag (%).	***AERATION OFF***	Indique que l'aération est ***OFF***.
O_2 SETPOINT	Concentration souhaitée de gaz O_2 pompé dans le Cellbag (%).	***MENU***	Retour à l'écran ***MAIN MENU***.

Pièce	Fonction	Pièce	Fonction
BAG OXYGEN	Démarrer la commande d'O_2. (Lorsque la commande est activée, ***OFF*** s'affiche.)	***ALARMS PRESENT***	Indique s'il existe des alarmes actuelles.
CONTROL	Indique si la commande d'O_2 est ***ON*** ou ***OFF***.		

Instructions

Étape	Action
1	Appuyer sur le bouton ***O_2*** de l'écran ***MAIN MENU*** (voir *Section 5.2 Écran **MAIN MENU** et fonctions générales, en page 84*). *Résultat :* L'écran ***OXYGEN CONTROL*** s'ouvre.
2	Régler la concentration d'O_2 : • Appuyer sur la zone ***O_2 SETPOINT***. • Saisir la valeur souhaitée (en % d'O_2) dans le clavier qui s'ouvre (voir *Fenêtre pop-up du pavé numérique, en page 86*).
3	Appuyer sur le bouton ***BAG OXYGEN*** pour le mettre à l'état ***ON*** afin d'activer le contrôleur de concentration d'O_2. *Résultat* : L'état de commande est indiqué dans la zone ***CONTROL*** (***ON/OFF***).

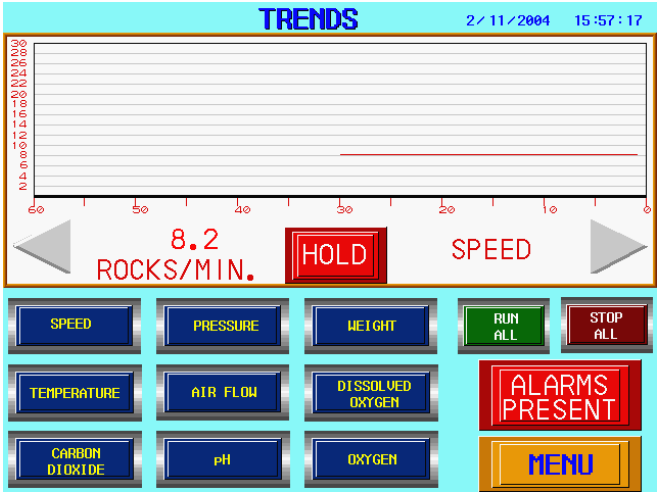
Remarque : *Appuyer sur le bouton **BAG OXYGEN "NOT READY"** pour accéder à une remarque virtuelle qui énumère les raisons pour lesquelles la commande n'est pas activée.*

5.6 Tendances

Introduction

Les écrans ***TRENDS*** indiquent graphiquement les données de paramètres récentes aux fins de surveillance et de dépannage. Les données sont enregistrées toutes les minutes et indiquées en temps réel. Les données recueillies pendant une heure sont affichées à l'écran et huit heures de données historiques peuvent être obtenues en revenant en arrière dans le temps. Un logiciel en option, par exemple UNICORN DAQ 1.0, est disponible pour l'enregistrement des données et des tendances historiques à l'aide de la sortie de données MODBUS intégrée.

Écran des tendances



Instructions

- Appuyer sur le bouton ***TRENDS*** de l'écran ***MAIN MENU*** (voir *Section 5.2 Écran **MAIN MENU** et fonctions générales, en page 84*).

  Résultat : L'écran ***TRENDS*** s'ouvre.

Si vous voulez...	Procéder à ...
sélectionner la tendance de paramètres à afficher	appuyer sur le bouton bleu foncé souhaité (par ex. ***SPEED***)
figer la tendance et arrêter la collecte d'autres données	appuyer sur le bouton ***HOLD***
redémarrer la collecte de données	appuyer sur le bouton ***RUN*** (apparaît au même endroit que le bouton ***HOLD***)
revenir en arrière et avancer dans le temps (huit heures sont disponibles)	appuyer sur les touches fléchées

Remarque : *Les tendances sont perdues lorsque le WAVE Bioreactor est mis hors tension.*

Astuce : *Les tendances peuvent être arrêtées pour une lecture plus facile, mais doivent être redémarrées manuellement sinon les tendances ne se poursuivront pas.*

5.7 Alarmes

Indication d'alarme

Une nouvelle alarme ouvre une fenêtre d'alarme contextuelle dans l'écran tactile. Les alarmes sont indiquées de la manière décrite ci-dessous. Le vibreur sonore peut être désactivé (voir ci-dessous).

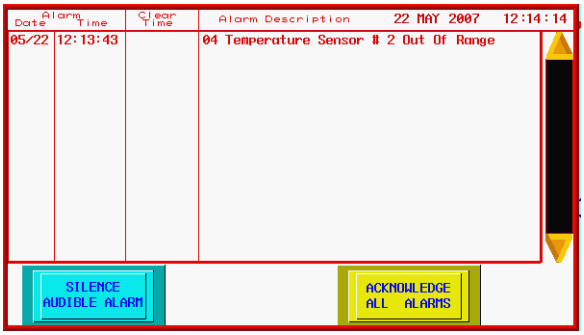
État d'alarme	Bouton d'écran tactile affiché	Signal lumineux	Vibreur sonore	Contact d'alarme à distance en option
Pas d'alarmes	RECALL ALARMS	Vert constant	Désactivé	Désactivé
Alarmes acquittées	RECALL ALARMS	Jaune constant	Désactivé	En marche
Alarme non acquittée	ALARMS PRESENT	Clignotement rouge	En marche	En marche
Alarme non acquittée et bouton ***SILENCE AUDIBLE ALARM*** sélectionné	ALARMS PRESENT	Rouge constant	Désactivé	En marche

Types d'alarme

Type d'alarme	Exemples	Possibilité d'activation/désactivation
Alarmes critiques	Erreurs de système telles que ***MOTOR OVERTEMP*** et ***TEMP PROBE FAIL***.	Non, toujours activé
Alarmes d'écart	Écarts des valeurs de consigne	Oui, voir*Section 5.8 Modifier les paramètres de fonctionnement, en page 174*. (désactivé par défaut en usine)

Acquittement d'alarmes

Étape	Action
1	Si une nouvelle alarme est présente, une fenêtre d'alarme contextuelle s'affiche.



- Les alarmes non acquittées sont indiquées en texte rouge.
- Les alarmes acquittées sont indiquées en texte vert.

2	Appuyer sur le bouton ***SILENCE AUDIBLE ALARM*** pour désactiver le vibreur d'alarme sonore.
3	Appuyer sur la description d'une alarme souhaitée dans la liste pour plus d'informations sur l'alarme.
4	Appuyer sur le bouton ***ACKNOWLEDGE ALL ALARMS*** pour acquitter toutes les alarmes non acquittées de la liste.

Accès au journal d'alarmes

Étape	Action
1	Appuyer sur le bouton ***RECALL ALARMS*** ou ***ALARMS PRESENT*** sur l'écran tactile. *Résultat :* La fenêtre d'alarme s'ouvre. • Les alarmes non acquittées sont indiquées en texte rouge. • Les alarmes acquittées sont indiquées en texte vert.
2	Appuyer sur la description d'une alarme souhaitée dans la liste pour plus d'informations sur l'alarme.
3	Appuyer sur le bouton ***EXIT*** pour fermer la fenêtre d'alarme.

Enregistrement des alarmes

Cent enregistrements d'alarmes sont mémorisés. L'heure à laquelle l'alarme s'est produite et l'heure à laquelle elle a été acquittée sont enregistrées. Une fois le tampon d'alarme plein, les plus anciens enregistrements sont effacés.

5.8 Modifier les paramètres de fonctionnement

Introduction

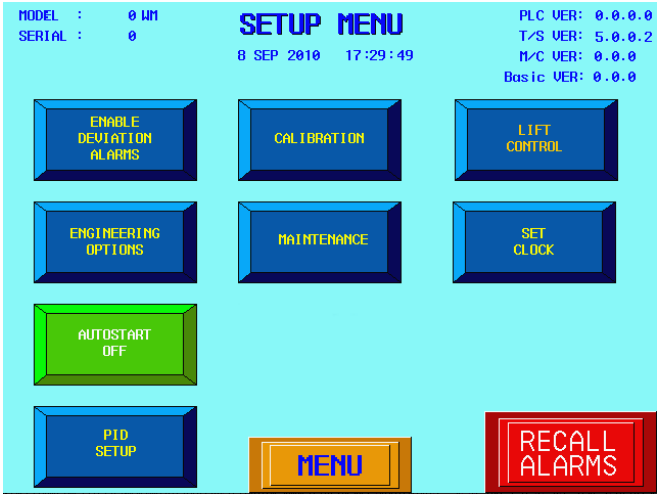
De nombreux réglages avancés se trouvent dans le ***SETUP MENU***. Par exemple, ceux-ci incluent l'activation/désactivation des alarmes et l'étalonnage. Toutes les sélections sont conservées dans une mémoire non volatile et doivent être conservées lors de la mise hors tension.

Remarque : *Le niveau de connexion minimum pour accéder et modifier les paramètres de fonctionnement est* ***ADJUST****.*

Accéder à l'écran des paramètres

Appuyer sur le bouton ***SETUP MENU*** de l'écran ***MAIN MENU*** (voir *Section 5.2 Écran* ***MAIN MENU*** *et fonctions générales, en page 84*).

Résultat : L'écran ***SETUP MENU*** s'ouvre. Cet écran affiche les informations sur le système.



Remarque : *La liste des boutons de configuration affichée dépend de la configuration de l'instrument. Seuls les boutons de configuration importants s'affichent.*

Options de configuration

Les différentes options qui peuvent être réglées sont indiquées dans le tableau suivant.

Bouton	Réglages
ENABLE DEVIATION ALARMS	Ce bouton permet d'activer ou de désactiver différentes alarmes d'écart. Voir *Activer les alarmes d'écart, en page 176* pour plus de détails.
ENGINEERING OPTIONS	Ouvre le sous-écran ***ENGINEERING OPTIONS***. Par exemple, il est possible de : • Effacer l'historique des alarmes • Définir si un matériel différent en option est installé • Modifier le mode de bascule • Autoriser un remplissage rapide des bioréacteurs Cellbag vides • Activer/désactiver la commande de pH à l'aide du CO_2 • Alterner entre le fonctionnement simple ou double du sac • Modifier les options de dissolution d'oxygène Voir *Options techniques, en page 178* pour plus de détails.
AUTOSTART ON/OFF	Basculer pour activer ou désactiver la fonction de démarrage automatique. Voir ***AUTOSTART**, en page 181* pour plus de détails.
PID SETUP	Ouvre les sous-écrans Proportionnel Intégral Dérivé (PID). Ils permettent à l'utilisateur de régler le processus de régulation du CO_2, de l'O_2, du pH et de la DO (DOOPT II). Voir *Configuration PID, en page 184* pour obtenir des détails.

Bouton	Réglages
CALIBRATION	Ouvre les sous-écrans ***ENTER OFFSETS & VARIABLES***. Ils peuvent être utilisés pour définir des valeurs de consigne pour ou étalonner ce qui suit : • Positions des échantillons et des prélèvements • Pression du sac • Température du sac • Oxygène du sac • Dissolution d'O_2 du sac (non disponible si un capteur DOOPT II est utilisé) Voir *Étalonnage, en page 201* pour plus de détails.
MAINTENANCE	Ouvre le sous-écran ***MAINTENANCE***. Il peut être utilisé pour effectuer un dépannage et des diagnostics système pour les entrées et sorties analogiques et numériques. Voir *Maintenance, en page 203* pour plus de détails.
SET CLOCK	Ouvre le sous-écran ***SET CLOCK***. Il est utilisé pour régler l'horloge en temps réel du système afin d'obtenir un horo-datage précis des alarmes rapportées. Voir *Régler l'horloge, en page 206* pour plus de détails.

Activer les alarmes d'écart

Accès de sécurité minimum : ***MAINTAIN***

Les limites d'écart de plusieurs paramètres peuvent être activées ou désactivées. Elles sont représentées sur l'écran ***ENABLE DEVIATION ALARMS*** :

Appuyer sur le bouton (rouge) ***ALARM ON*** pour désactiver l'alarme. Appuyer sur le bouton (vert) ***ALARM OFF*** pour l'activer. Les limites d'alarme d'écart ne peuvent pas être modifiées par l'utilisateur.

Limites d'alarme d'écart

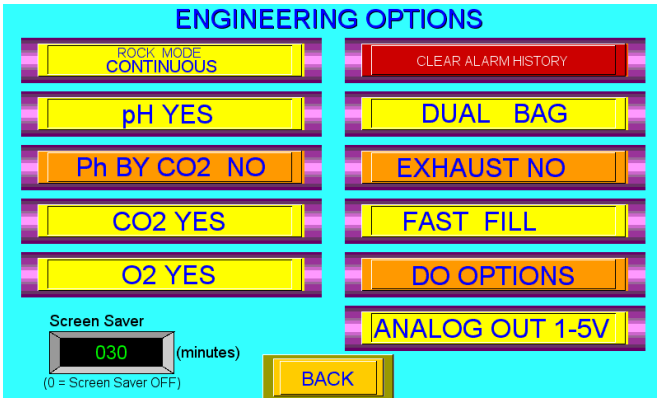
Les limites d'alarme d'écart sont réglées à l'usine et ne peuvent pas être modifiées. Le tableau suivant montre les limites d'alarme d'écart préinstallées.

Variable	Limite d'écart
Température	± 1,0 °C
CO_2	± 0,50 % CO_2
DO utilisant DOOPT II	Réglable : Saturation de l'air de ± 1 à 10 %
DO utilisant la sonde DOOPT	<50 % de saturation
pH utilisant pHOPT	Réglable : ± 0,1 à ± 1 unité de pH
pH	± 0,1 unité de pH
O_2	± 1,0 % O_2
Débit d'air	± 0,5 l/min

Options techniques

Accès de sécurité minimum : ***ENGINEER***

Dans le ***SETUP MENU*** (*Accéder à l'écran des paramètres, en page 174*), appuyer sur le bouton ***ENGINEERING OPTIONS***. L'écran ***ENGINEERING OPTIONS*** apparaît.



Bouton / case	Description
PRINT YES/NO (Non disponible sur les systèmes plus récents)	Régler sur ***YES*** si une seule imprimante d'alarmes est raccordée.
ROCK MODE	***CONTINUOUS*** - Le plateau basculant avance et recule de manière continue. ***MOVE AND WAIT*** - Le plateau basculant se déplace rapidement d'un côté à l'autre et attend pendant un délai d'attente calculé. Ce mode consomme moins d'électricité.
pH YES/NO	Régler sur ***YES*** pour activer le module pH (si le module pH est installé).
pH BY CO2 YES/NO	Régler sur ***YES*** pour activer la commande de pH à l'aide du CO_2. Exige que ***pH*** et ***CO2*** soient sur ***YES***.
CO2 YES/NO	Régler sur ***YES*** si un module CO_2 est installé.
O2 YES/NO	Régler sur ***YES*** si un module O_2 est installé.

Bouton / case	Description
Screen Saver (Uniquement disponible sur les systèmes plus récents)	Saisir la durée souhaitée avant le lancement de l'économiseur d'écran. La valeur par défaut est 0, puis l'économiseur d'écran est désactivé.
CLEAR ALARM HISTORY	Appuyer pour effacer l'historique des alarmes. N'est possible que lorsqu'aucune alarme active n'est présente.
SINGLE/DUAL BAG	*WAVE Bioreactor 200 uniquement :* Sélectionner le fonctionnement ***SINGLE BAG*** ou ***DUAL BAG***. ***DUAL BAG*** requiert un module supplémentaire pour commander le second sac.
EXHAUST YES/NO	Régler sur ***YES*** pour activer les pompes d'échappement pour le contrôle de la pression de sac (recommandé). Régler sur ***NO*** pour un fonctionnement à flux libre du sac.
FAST FILL/SLOW FILL	Régler sur ***FAST FILL*** pour gonfler plus rapidement un sac vide.
DO OPTIONS	Appuyer pour accéder à l'écran ***DO OPTIONS***, voir*Options sur la dissolution d'oxygène, en page 180* pour obtenir des détails.
ANALOG OUT 0_5V / 1_5V	Régler la plage de tension de la sortie analogique pour toutes les sorties de l'enregistreur graphique.

Activer la commande de pH et sélectionner le schéma de commande

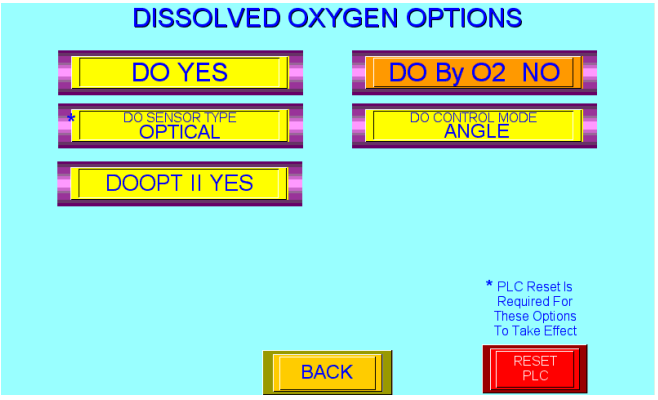
Suivre l'instruction ci-dessous pour activer la commande de pH et sélectionner le schéma de commande de pH souhaité avant de démarrer la commande de pH.

Étape	Action
1	Appuyer sur pH ***NO*** pour activer la commande de pH. *Résultat :* pH ***NO*** est changé en pH ***YES***.
2	Pour activer la commande de pH par les pompes d'acide/base : • Régler le bouton ***pH YES/NO*** sur ***YES***. • Régler le bouton ***pH BY CO2 YES/NO*** sur ***NO***.

Étape	Action
3	Activer la commande de pH par les pompes de base et en changeant la concentration de CO_2 : • Régler le bouton ***pH YES/NO*** sur ***YES***. • Régler le bouton ***pH BY CO2 YES/NO*** sur ***YES***.

Options sur la dissolution d'oxygène

Les options du module de dissolution d'oxygène doté d'un capteur DOOPT II peuvent être réglées depuis cet écran. Il est accessible en appuyant sur le bouton ***DO OPTIONS*** sur l'écran ***ENGINEERING OPTIONS***.



Bouton	Fonction
DO YES/NO	Régler sur ***YES*** si un module DO est installé.
DO SENSOR TYPE	Il bascule sur le type de sonde qui est installé : • ***POLARGRAPHIC*** : sonde de style polarographique ***Remarque :*** *La sonde de style polarographique n'est plus disponible en option. Contacter GE pour plus d'informations.* • ***OPTICAL*** : sonde de style optique ***Remarque :*** *Changer ce réglage exige une réinitialisation du PLC avant que le changement ne soit effectif. Appuyer sur le bouton rouge **RESET PLC**.*

Bouton	Fonction
DOOPT II YES/NO (Uniquement disponible sur les systèmes plus récents)	Régler sur ***YES*** si un capteur DOOPT II est utilisé. Régler sur ***NO*** si une sonde DO est utilisée.
DO BY O2 YES/NO	Régler sur ***YES*** pour activer la commande DO par O_2. Requiert l'installation d'un module O_2.
DO CONTROL MODE SPEED/ANGLE (Uniquement visible si ***DO By O2 NO*** est sélectionné)	Régler sur ***SPEED*** pour ajuster la vitesse d'oscillation afin de contrôler la DO. Régler sur ***ANGLE*** pour ajuster l'angle d'oscillation afin de contrôler la DO. ***Remarque :*** ***DO BY O2 YES*** *annule ce réglage.*

Remarque : *Les réglages sont effectués par défaut afin de correspondre aux modules installés à la livraison.*

AUTOSTART

WAVE Bioreactor 200 et 500/1000 est fourni avec une option de ***AUTOSTART*** après une panne de courant. Par défaut, le réglage d'usine de l'***AUTOSTART*** se trouve sur ***OFF***.

AUTOSTART OFF

Si l'option ***AUTOSTART*** est ***OFF***, l'utilisateur doit redémarrer l'instrument depuis le début après une panne de courant, exactement de la même façon que pour un démarrage normal. Les commandes de l'instrument ne reprendront pas automatiquement une fois que le courant sera rétabli.

AUTOSTART ON

Si l'option ***AUTOSTART*** est ***ON***, il restaurera l'état de tous les paramètres en cours (Vitesse de bascule, Angle, Température, Concentration en CO_2 et O_2) une fois que WAVE Bioreactor est sous tension après la reprise. Ces paramètres reviendront au même état que celui qui était en cours avant que WAVE Bioreactor ne soit précédemment arrêté. Ceci permet un démarrage rapide et fiable et garantit que tous les paramètres critiques, sauf pH et DO, soient restaurés.

Remarque : *La fonction* ***AUTOSTART ON*** *ne provoquera pas une oscillation automatique de la machine au démarrage. Le bouton* ***EMERGENCY SWITCH*** *doit être tiré et le bouton* ***START*** *doit être enfoncé pour que le mouvement de bascule se relance. (Sur quelques anciens modèles, il n'est pas nécessaire de tirer le bouton* ***EMERGENCY SWITCH****.)*

Cette option a été mise en place par GE de façon à fournir à l'utilisateur une mesure de sécurité supplémentaire, puisqu'il pourrait se blesser gravement si le mouvement de bascule reprend automatiquement sans que des précautions de sécurité ne soient mises en place. Il s'agit d'un dispositif de sécurité.

TRUE AUTOSTART

Dans de rares cas, l'option ***AUTOSTART*** sur les instruments WAVE Bioreactor 200 et 500/1000 dotés d'écrans tactiles Maple a été remplacée, par des membres du personnel autorisés GE, par une option ***TRUE AUTOSTART***. À l'heure actuelle, l'option ***TRUE AUTOSTART*** peut uniquement être installée sur des instruments dotés d'écrans tactiles Weintek.

L'option ***TRUE AUTOSTART ON*** permettra à l'instrument de lancer automatiquement le mouvement de bascule, sans intervention de l'utilisateur, une fois que le courant sera rétabli après une panne de courant. Un voyant d'alarme rouge montrera qu'il y a eu une coupure de courant et le WAVE Bioreactor effectuera une procédure de remise en position de référence avant que l'oscillation ne recommence. Cela prendra environ 30 secondes.

AVERTISSEMENT

Risque : ***TRUE AUTOSTART ON*** peut présenter un risque important de dommage pour les personnes et les biens.

Si l'option ***TRUE AUTOSTART*** est ***OFF***, l'utilisateur doit redémarrer l'instrument depuis le début après une panne de courant, exactement de la même façon que pour un démarrage normal. Les paramètres en cours ne reprendront pas automatiquement une fois que le courant sera rétabli.

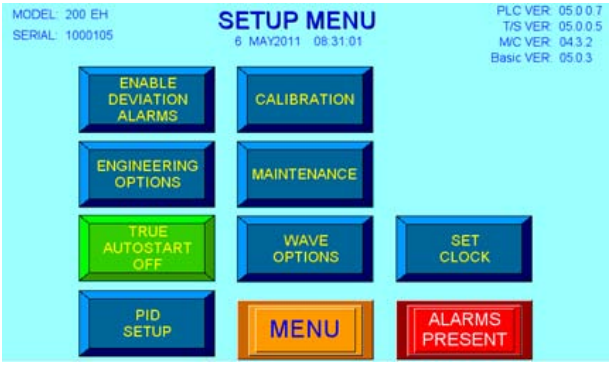
Remarque : *L'aspect du bouton de commande* ***AUTOSTART*** *changera selon le type de panneau tactile dont est équipé l'instrument. Le logo situé sous l'écran indique le type de panneau dont il s'agit.*

Remarque : *Lors de l'essai de l'option* ***TRUE AUTOSTART****, le système doit fonctionner au moins deux minutes avant la mise sur* ***OFF*** *pour garantir que l'état de votre système sera restauré une fois que l'alimentation est mise sur* ***ON****.*

WAVE Bioreactor 200 et 500/1000 dotés de panneaux tactiles Weintek

Si un membre du personnel autorisé GE a activé l'option ***TRUE AUTOSTART***, un bouton ***TRUE AUTOSTART*** du ***SETUP MENU*** est actif et peut être ***ON***.

Illustration du ***SETUP MENU*** du panneau tactile Weintek lorsque le bouton ***TRUE AUTOSTART*** est ***OFF*** :

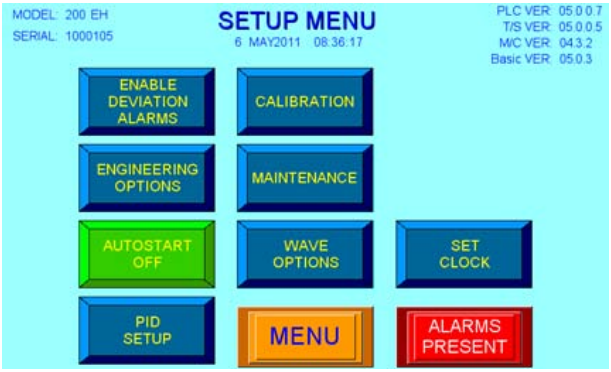


WAVE Bioreactor 200 et 500/1000 dotés de panneaux tactiles Maple Systems

Si un membre du personnel d'entretien GE a activé l'option ***TRUE AUTOSTART***, le bouton ***AUTOSTART*** du ***SETUP MENU*** ne changera pas.

Après la modification, le fait de basculer le bouton ***AUTOSTART*** sur ***ON*** permettra d'activer ***TRUE AUTOSTART*** et l'instrument commencera automatiquement le mouvement de bascule, sans intervention de l'utilisateur.

Illustration du Maple Systems du panneau tactile ***SETUP MENU*** lorsque le bouton ***AUTOSTART*** est ***OFF*** :



Remarque : *Le bouton du panneau tactile Maple Systems n' indiquera pas si l'option* ***TRUE AUTOSTART*** *est activée ou pas.*

AVERTISSEMENT

La plate-forme de bascule commencera à se déplacer automatiquement lorsque le courant sera rétabli si l'option *TRUE AUTOSTART* est activée.

Se tenir à distance de la plate-forme de bascule lors de l'installation, de l'utilisation et de l'entretien de l'instrument. Couper l'alimentation secteur avant de réaliser une procédure d'entretien sur la plate-forme de bascule.

AVERTISSEMENT

Risque de pincement

Rester à l'écart de toutes les pièces mobiles pendant le fonctionnement. Arrêter le mouvement de bascule avant de travailler sur le bioréacteur Cellbag ou le plateau basculant.

Astuce : *Il est recommandé que le WAVE Bioreactor soit installé avec une alimentation sans interruption (ASI).*

Configuration PID

Accès de sécurité minimum : ***ENGINEER***

Le contrôleur proportionnel intégral dérivé (PID) est un mécanisme de rétroaction de commande qui sert à corriger l'erreur entre les variables de procédé mesurées et une valeur de consigne voulue en calculant puis en produisant une action corrective qui ajuste le procédé en conséquence. Les divers paramètres PID peuvent être ajustés par l'utilisateur. Ces sous-écrans contiennent des paramètres de commande pour ***TEMPERATURE***, ***CO_2***, ***O_2***, ***DOOPT II***, ***pHOPT*** et ***pH***.

Sous-écrans de configuration PID

Les sous-écrans de configuration PID disponibles sont répertoriés dans le tableau suivant.

Sous-écran...	contient des paramètres pour...
PID # 1	Élément chauffant, gauche
PID # 2	CO_2, gauche

Sous-écran...	contient des paramètres pour...
PID # 3	pH, gauche • module pH500, voir*Commandes de pH pour module pH500, en page 195* • module pHOPT, voir*Commandes de pH pour module pHOPT, en page 187*
PID # 4	DOOPT II, gauche. (uniquement utilisé en mode DO By O2)
PID # 5	Élément chauffant, enceinte (WAVE Bioreactor 200 uniquement)
PID # 6	O_2, gauche
PID # 7	Élément chauffant, droite
PID # 8	CO_2, droite
PID # 9	pH, droite • module pH500, voir*Commandes de pH pour module pH500, en page 195* • module pHOPT, voir*Commandes de pH pour module pHOPT, en page 187*
PID # 10	O_2, droite
PID # 11	DOOPT II, droite. (uniquement utilisé en mode DO By O2)

Commandes générales

Les commandes générales suivantes sont disponibles sur tous les sous-écrans. Le sous-écran ***PID # 1 HEAT LEFT*** est pris pour exemple.

Pièce	Fonction
SAMPLE RATE Sec.	Connu également comme cycle de fonctionnement, durée totale nécessaire au contrôleur pour achever un cycle marche/arrêt.
PROPORTIONAL GAIN	Peut être ajusté par l'utilisateur pour ajuster la sortie-réponse du contrôleur. Un gain plus élevé augmentera la réponse à la sortie. ***Remarque :*** *Les commandes du débit d'air fort et faible sont proposées pour l'approvisionnement en CO_2.*
RESET TIME Min.	Intégral, connu également comme réinitialisation, est une fonction qui ajuste la sortie pour corriger de petites erreurs qui durent pendant de plus longues périodes. ***Remarque :*** *Les commandes du débit d'air fort et faible sont proposées pour l'approvisionnement en CO_2.*
RATE TIME Sec.	Dérivé, connu également comme vitesse, détecte la vitesse de montée ou de baisse du paramètre mesuré et ajuste automatiquement la sortie pour minimiser un surdépassement ou un sous-dépassement.

Pièce	Fonction
DEADBAND	L'action de contrôle n'aura pas lieu si la valeur de paramètre se situe dans la zone morte. Augmenter la zone morte entraînera un contrôle plus approximatif. Restreindre la zone morte entraînera un broutage excessif et un mauvais contrôle.
LAST	Ouvre l'écran d'affichage ***PID #*** précédent.
NEXT	Ouvre l'écran d'affichage ***PID #*** suivant.
EXIT	Ouvre le ***SETUP MENU***.

Astuce : *Pour obtenir plus d'informations sur la zone morte pendant la commande du pH, voir Annexe B.2 Mesure et contrôle du pH, en page 324.*

Commandes de pH pour module pHOPT

Les exemples ci-dessous sont des sous-écrans ***PID # 3 pHOPT LEFT 1(2)*** et ***PID # 3 pHOPT LEFT 2(2)***. Pour des valeurs de démarrage recommandées, voir*Valeurs recommandées pour les paramètres pHOPT, en page 193*.

Pièce	Fonction
DBAND [%]	Zone morte pour ACIDE/BASE en % du temps de cycle MIL.
P, I [m] , D [s] pour ***ACID/BASE***	Paramètres de contrôle proportionnel intégral dérivé (PID) pour ACIDE/BASE.

Pièce	Fonction
Acid gain	Le gain acide agit comme multiplicateur pendant la durée de la pompe active, plage de 0,1 à 10,0. Un gain acide plus élevé augmentera la réponse à la sortie.
Base gain	Le gain base agit comme multiplicateur pendant la durée de la pompe active, plage de 0,1 à 10,0. Un gain base plus élevé augmentera la réponse à la sortie.
BAG pH PV	pH actuel dans Cellbag (valeur du procédé).
pH SETPOINT	pH cible dans Cellbag.
DEV limit [pH]	Règle les limites de l'alarme d'écart pour le pH. Une alarme d'écart est déclenchée si la valeur de paramètre est différente de la valeur de consigne en +/- ce montant. La limite d'écart n'est active que si l'alarme d'écart est activée et si le contrôleur souhaité est sur ***ON***.
Page 2 >>	Ouvre le second ***PID # 3 pHOPT LEFT screen***.
Pump calibration	Ouvre la fenêtre d'étalonnage de la pompe acide/base
LAST	Ouvre l'écran d'affichage ***PID #*** précédent.
EXIT	Ouvre l'écran ***SETUP MENU***.
NEXT	Ouvre l'écran d'affichage ***PID #*** suivant.
CYCLE TIME	Indique la durée d'un cycle marche/arrêt complet de la pompe et s'affiche avec une horloge. Le temps requis de la pompe est visible grâce à la partie verte sur l'horloge. S'affiche dans tous les cas sauf si le schéma de commande CO2/Base est sélectionné et si le CO_2 est utilisé pour régler le pH. ***CO_2SP*** s'affiche alors à la place, voir l'écran ***PID # 3 pHOPT LEFT 2(2)*** ci-dessous.
OUT:	Temps calculé pendant lequel le contrôleur sera actif en pourcentage du temps de cycle. S'affiche dans tous les cas sauf si le CO_2 est utilisé pour régler le pH. ***CO_2SP*** s'affiche alors à la place, voir l'écran ***PID # 3 pHOPT LEFT 2(2)*** ci-dessous.

Pièce	Fonction
DB:	La zone morte indique le temps minimal réglé pendant lequel le régulateur sera actif en pourcentage du temps de cycle. S'affiche dans tous les cas sauf si le CO_2 est utilisé pour régler le pH. ***CO_2SP*** s'affiche alors à la place, voir l'écran ***PID # 3 pHOPT LEFT 2(2)*** ci-dessous.
STATUS	Indique si la commande pHOPT est ON ou OFF.
DBAND [pH]	Zone morte pour CO_2 en unités pH.
P, I [m] , D [s] pour ***CO2***	Paramètres de contrôle proportionnel intégral dérivé (PID) pour CO_2.
CO2 min %	Limite de concentration basse pendant le contrôle. La plage de valeurs est de 0,0 à 15,0 % de CO_2 (par défaut 0 % de CO_2). La commande du CO_2 ne fonctionnera pas à moins d'avoir un débit d'air.
CO2 max %	Limite de concentration élevée pendant le contrôle. La plage de valeurs est de 0,0 à 15,0 % de CO_2 (par défaut 15 % de CO_2). La commande du CO_2 ne fonctionnera pas à moins d'avoir un débit d'air.

Remarque : *La zone morte pour le CO_2 est définie en unités pH. La zone morte pour acide et base est définie en pourcentage du temps de cycle. Pour obtenir plus d'informations sur la zone morte pendant la commande de pH, voir**Annexe B.2 Mesure et contrôle du pH, en page 324**.*

Pièce	Fonction
SAMPLE INT. [s] pour ***ACID/BASE***	Règle la fréquence de prélèvement d'une valeur pH mesurée lorsque la commande ACID ou BASE est active. La valeur minimale est de 30 s et la valeur maximale de 500 s.
PID LOOP TIME [s]	Règle le délai de boucle du contrôleur PID ACID/BASE.
PWM CYCLE TIME [s]	Le temps de cycle est le temps d'un cycle marche/arrêt complet de la pompe.
BAG pH PV	pH actuel dans Cellbag (valeur du procédé).
pH SETPOINT	pH cible dans Cellbag.
Page 1 >>	Ouvre le premier ***PID # 3 pHOPT LEFT screen***
LAST	Ouvre l'écran d'affichage ***PID #*** précédent.
EXIT	Ouvre l'écran ***SETUP MENU***.
NEXT	Ouvre l'écran d'affichage ***PID #*** suivant.
CO_2SP	Valeur de consigne du CO_2. S'affiche seulement si le CO_2 est utilisé pour contrôler le pH. Dans tous les autres cas, ***CYCLE TIME***, ***OUT:*** et ***DB:*** s'affichent à la place, voir l'écran ***PID # 3 pHOPT LEFT 1(2)*** ci-dessus.
STATUS	Indique si la commande pHOPT est ON ou OFF.

Pièce	Fonction
SAMPLE INT. [s] pour ***CO2***	Règle la fréquence de prélèvement d'une valeur pH mesurée lorsque la commande du CO_2 est active. La valeur minimale est de 30 s et la valeur maximale de 1000 s.
CO2->B delay [m]	Affiche le délai d'attente en minutes lors du passage du CO_2 à la base pour régler le pH.
B->CO2 delay [m]	Affiche le délai d'attente en minutes pour le passage de la base au CO_2 pour régler le pH.

Régler les paramètres de pH du module pHOPT

Suivre les instructions ci-dessous pour régler les paramètres de commande pHOPT.

Étape	Action
1	Appuyer sur le bouton ***MENU*** de l'écran ***pHOPT CONTROL***. *Résultat* : l'écran ***MAIN MENU*** s'ouvre.
2	Appuyer sur le bouton ***SETUP MENU***. *Résultat* : l'écran ***SETUP MENU*** s'ouvre.
3	Appuyer sur le bouton ***PID SETUP***.

Étape	Action
4	Sur l'écran ***PID # 1 HEAT LEFT***, appuyer sur le bouton ***NEXT*** jusqu'à ce que l'écran ***PID # 3 pHOPT LEFT 1(2)*** s'affiche. La zone ***BAG pH PV*** indique le pH actuel.

Tous les paramètres présentés en texte vert peuvent être réglés.

Régler n'importe quel paramètre :

- Appuyer sur la zone correspondante.
- Saisir la valeur souhaitée dans le clavier qui s'ouvre (voir*Fenêtre pop-up du pavé numérique, en page 86*).

Étape	Action
5	Appuyer sur le bouton ***Page 2>>*** de l'écran ***PID # 3 pHOPT LEFT 1(2)***. *Résultat :* L'écran ***PID # 3 pHOPT LEFT 2(2)*** s'ouvre. La zone ***BAG pH PV*** affiche le pH actuel. Tous les paramètres présentés en texte vert peuvent être réglés. Régler n'importe quel paramètre : • Appuyer sur la zone correspondante. • Saisir la valeur souhaitée dans le clavier qui s'ouvre (voir*Fenêtre pop-up du pavé numérique, en page 86*). ***Remarque :*** *Pour les réglages liés au sac droit d'un système double, utiliser le bouton* ***NEXT*** *pour passer à* ***PID # 9***. ***Remarque :*** *Appuyer sur le bouton* ***Page 1>>*** *pour retourner à l'écran* ***PID # 3 pHOPT LEFT 1(2)***.
6	Appuyer sur ***EXIT*** pour retourner à l'écran ***MAIN MENU***.

Valeurs recommandées pour les paramètres pHOPT

Le tableau ci-dessous indique les valeurs recommandées pour les paramètres pHOPT. Toutefois, les réglages optimaux des paramètres dépendent toujours de l'application spécifique et par exemple du pouvoir tampon de la suspension de culture de cellules. Ainsi, les valeurs affichées devront alors être considérées comme point de départ pour l'optimisation. Les réglages des paramètres sont saisis dans le sous-écran de configuration PID n° 3, voir *Commandes de pH pour module pHOPT, en page 187*. Pour obtenir des instructions sur l'optimisation des paramètres, contacter GE.

Les valeurs recommandées indiquées ici sont valides pour :

- Plage du volume de culture de 5 à 50 l pour Cellbag de 100 l et plage du volume de culture de 10 à 100 l pour Cellbag de 200 l
- Vitesse d'oscillation supérieure ou égale à 12 tr/min (recommandé 18 tr/min)
- Angle d'oscillation supérieur ou égal à 5 ° (recommandé 8 °)
- Débit d'air 1,2-5,0 l/min (recommandé 2,5 l/min)
- Débit de la pompe acide/base, s'appuie sur l'utilisation de 0,5M HCl et 0,5M NaOH :
  - 18 à 36 ml/min pour plage de volume de culture de 5 à 40 l
  - 36 à 72 ml/min pour plage de volume de culture de 40 à 100 l

Remarque : *En cas d'utilisation de solutions acide/base avec une concentration molaire autre que 0,5, compenser en changeant le débit de la pompe. Pour les milieux avec un fort pouvoir tampon, le débit de la pompe devra peut-être être augmenté. Pour les milieux avec un faible pouvoir tampon, le débit de la pompe devra peut-être être diminué. Pour obtenir des instructions sur la manière d'étalonner le débit de la pompe, voirÉtalonnage du débit de la pompe, en page 247.*

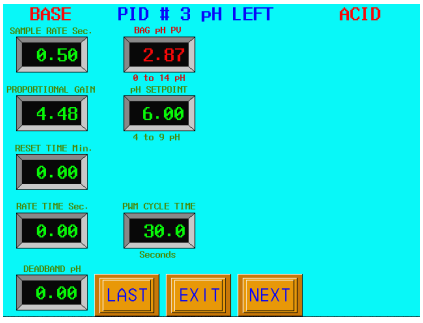
Paramètre		Valeur recommandée
ACID/BASE	***DBAND***	3.0
	P	40.00
	I	200.0
	D	0
	Acid gain	1,0
	Base gain	1,0
	SAMPLE INT.	60
	PID LOOP TIME	0,5
	PWM CYCLE TIME	60.0
DEV limit		0,1

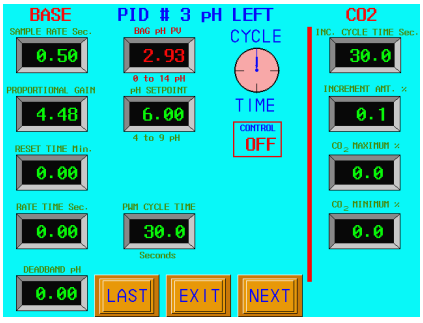
Paramètre		Valeur recommandée
CO2	*DBAND*	0.0
	P	800
	I	45
	D	0
	CO_2 min %	0
	CO_2 max %	15
	SAMPLE INT.	250
	CO2->B delay	120
	B->CO2 delay	60

Remarque : *Pour réduire l'effet de photoblanchiment, il est recommandé de sélectionner l'intervalle de prélèvement de sorte que le nombre total de mesures d'échantillonnage de pH soit d'env. 40000 au maximum.*

Commandes de pH pour module pH500

Les commandes de pH dépendent de si la commande du pH est maintenue par l'acide/base ou par la base/CO_2. Ceci est réglé dans ***ENGINEERING OPTIONS***, voir*Options techniques, en page 178*. L'exemple ci-dessous concerne le sous-écran ***PID # 3 pH LEFT***.





Pièce	Fonction
BAG PV	Affiche la valeur de procédé actuelle du sac gauche. S'applique seulement au pH.

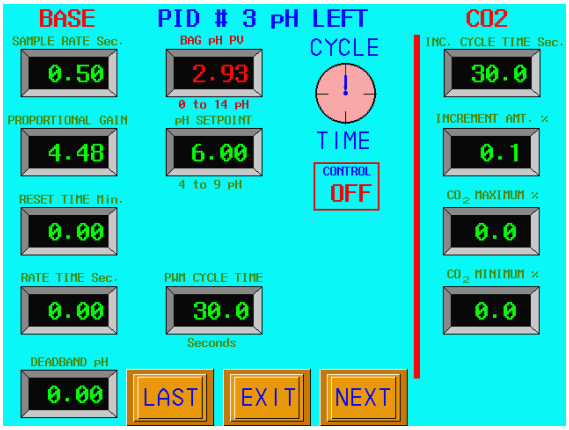
Pièce	Fonction
pH SETPOINT	Affiche la valeur de consigne actuelle. Appuyer sur la zone de la valeur de consigne fera apparaître un clavier virtuel permettant de saisir une nouvelle valeur de consigne. S'applique seulement au pH.
PWM CYCLE TIME Seconds	Le temps de cycle est le temps d'un cycle marche/arrêt complet de la pompe. Le temps ***ON*** est indiqué par le Coin Vert sur l'indicateur. Le temps ***ON*** est ajusté par le contrôleur PID. Ce temps de cycle permet à l'acide/base de se mélanger et de produire une mesure de pH stable avant d'effectuer une action de commande supplémentaire. S'applique seulement au pH.
INC. CYCLE TIME Sec.	Indique le temps de cycle incrémentiel en secondes.
INCREMENT AMT	Permet le réglage progressif du CO2 par paliers de 0,1 %. La plage de réglage est de 0,1 à 5,0 %.
CO2 MAXIMUM	Appuyer sur le bouton ***CO2 MAXIMUM*** fera apparaître un clavier virtuel permettant de saisir une nouvelle valeur de consigne. La plage de réglage est de 0 à 15 % de CO2. La commande du CO2 ne fonctionnera pas à moins d'avoir un débit d'air.
CO2 MINIMUM	Appuyer sur le bouton ***CO2 MINIMUM*** fera apparaître un clavier virtuel permettant de saisir une nouvelle valeur de consigne. La plage de réglage est de 0 à 15 % de CO2. La commande du CO2 ne fonctionnera pas à moins d'avoir un débit d'air. ***Remarque :*** ***CO2 MINIMUM*** *doit être réglé sur 0,0 % pour permettre un fonctionnement de la Pompe de base.*

Régler les paramètres de pH du module pH500

Suivre les instructions ci-dessous pour régler les paramètres de commande du pH.

Étape	Action
1	Appuyer sur le bouton ***MENU*** de l'écran ***pH CONTROL***. *Résultat* : l'écran ***MAIN MENU*** s'ouvre.
2	Appuyer sur le bouton ***SETUP MENU***. *Résultat* : l'écran ***SETUP MENU*** s'ouvre.

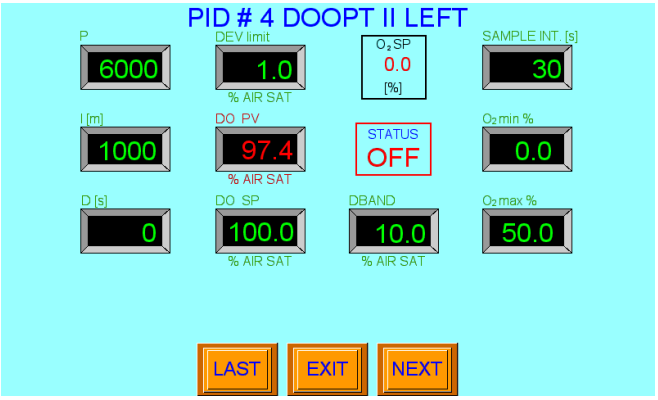
Étape	Action
3	Appuyer sur le bouton ***PID SETUP***.
4	Sur l'écran ***PID # 1 HEAT LEFT***, appuyer sur le bouton ***NEXT*** jusqu'à ce que l'écran ***PID # 3 pH LEFT*** apparaisse. La zone ***BAG pH PV*** indique le pH actuel.



5	Tous les paramètres présentés en texte vert peuvent être réglés. Régler n'importe quel paramètre : • Appuyer sur la zone correspondante. • Saisir la valeur souhaitée dans le clavier qui s'ouvre (voir*Fenêtre pop-up du pavé numérique, en page 86*).
6	Appuyer sur ***EXIT*** pour retourner au ***MAIN MENU***.

Commandes DO pour le module DOOPT II

L'exemple ci-dessous représente le sous-écran ***PID # 4 DOOPT II LEFT***.



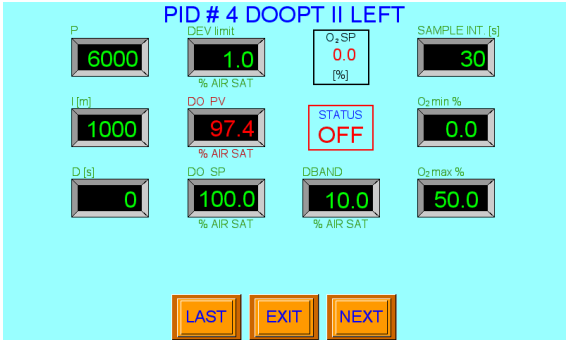
Pièce	Fonction
P, I [m] , D [s]	Paramètres de contrôle proportionnel intégral dérivé (PID) pour la commande DO au moyen de l'O_2.
DEV limit	Règle les limites de l'alarme d'écart pour la DO. Une alarme d'écart est déclenchée si la valeur du paramètre est différente du point de consigne de +/- cette quantité. La limite d'écart n'est active que si l'alarme d'écart est activée et si le contrôleur souhaité est sur ***ON***.
DO PV	DO actuelle dans Cellbag(valeur de processus).
DO SP	DO cible dans Cellbag.
O_2SP	Valeur de consigne pour O_2.
STATUS	Indique si la commande DO est ***ON*** ou ***OFF***.
DBAND	Zone morte pour O_2 en ***% AIR SAT*** (% de saturation d'air).
SAMPLE INT. [s]	Règle la fréquence de prélèvement d'une valeur DO mesurée lorsque la commande DO est active. La valeur minimale est de 30 s et la valeur maximale de 500 s.
O_2min %	Limite de concentration basse pendant le contrôle. Plage : 0 à 50 % d'O_2 (la valeur par défaut est 21 % d'O_2). La commande O_2 ne fonctionnera pas à moins d'avoir un débit d'air.

Pièce	Fonction
O_2max %	Limite de concentration élevée pendant le contrôle. Plage : 0 à 50 % d'O_2 (la valeur par défaut est 50 % d'O_2). La commande O_2 ne fonctionnera pas à moins d'avoir un débit d'air.

Régler les paramètres DO pour le module DOOPT II

Suivre les instructions ci-dessous pour régler les paramètres de commande DOOPT II. L'exemple ci-dessous concerne le sous-écran ***PID # 4 DOOPT II LEFT***.

Étape	Action
1	Appuyer sur le bouton ***MENU*** de l'écran ***DO CONTROL***. *Résultat* : l'écran ***MAIN MENU*** s'ouvre.
2	Appuyer sur le bouton ***SETUP MENU***. *Résultat* : l'écran ***SETUP MENU*** s'ouvre.
3	Appuyer sur le bouton ***PID SETUP***.
4	Sur l'écran ***PID # 1 HEAT LEFT***, appuyer sur le bouton ***NEXT*** jusqu'à ce que l'écran ***PID # 4 DOOPT II LEFT*** s'affiche. La zone ***DO PV*** indique la DO actuelle.



Tous les paramètres présentés en texte vert peuvent être réglés.

Régler n'importe quel paramètre :

- Appuyer sur la zone correspondante.
- Saisir la valeur souhaitée dans le clavier qui s'ouvre (voir*Fenêtre pop-up du pavé numérique, en page 86*).

5	Appuyer sur ***EXIT*** pour retourner à l'écran ***MAIN MENU***.

Valeurs recommandées pour les paramètres DOOPT II

Le tableau ci-dessous indique les valeurs recommandées pour les paramètres DOOPT II. Toutefois, les réglages optimaux des paramètres dépendent toujours de l'application spécifique et par exemple de la culture de cellules. Ainsi, les valeurs affichées devront alors être considérées comme point de départ pour l'optimisation. Les réglages des paramètres sont saisis dans le sous-écran de configuration ***PID # 4*** (pour le sac UNIQUE / GAUCHE) ou ***PID # 11*** (pour le sac DROIT), voir *Commandes DO pour le module DOOPT II, en page 197*.

Pour en savoir plus sur l'optimisation des paramètres, contactez votre représentant GE local.

Les valeurs recommandées indiquées ici sont valides pour :

- Plage du volume de culture de 5 à 50 l pour Cellbag de 100 l et plage du volume de culture de 10 à 100 l pour Cellbag de 200 l
- Vitesse de bascule 18 tr/min
- Angle de bascule 8°
- Débit d'air 1, 3 et 5 l/min

Paramètre	Valeur recommandée			
P	**Taille de Cellbag**	**Débit d'air (l/min)**		
		1	**3**	**5**
	100 l	210	210	210
	200 l	420	320	210
I [m]	**Taille de Cellbag**	**Débit d'air (l/min)**		
		1	**3**	**5**
	100 l	37	22	18
	200 l	88	47	32
D [s]	0			
DEV limit [%]	5			
DBAND	0			
SAMPLE INT. [s]	120			
O_2min %	Si de l'air est utilisé : 21 Si du gaz azote est utilisé : 0			

Paramètre	Valeur recommandée
O_2max %	50

Astuce : *Le fait d'augmenter la vitesse de bascule et/ou l'angle de bascule a le même effet que d'augmenter le débit d'air, mais cette façon de modifier la vitesse de transfert d'oxygène n'est pas aussi puissante que de changer le débit d'air.*

Lors de la mise en culture, si le contrôleur DO rencontre des difficultés à faire en sorte que la DO reste au niveau requis en raison de la consommation en oxygène des cellules, diminuer le paramètre I de 5 à 10 %, attendre au moins 4 à 5 heures, puis observer la façon dont réagit le contrôleur DO. Répéter cette opération jusqu'à ce que le contrôleur DO soit en mesure de garder la DO au niveau requis.

Lors de la mise en culture, si le contrôleur DO fait osciller la DO autour du niveau requis, augmenter le paramètre I de 5 à 10 %, attendre au moins 4 à 5 heures, puis observer la façon dont réagit le contrôleur DO. Répéter cette opération jusqu'à ce que le contrôleur DO soit en mesure de garder la DO au niveau requis, sans oscillation. Des oscillations lentes autour du niveau de DO requis dont l'amplitude se limite à juste 2 à 3 % de la SAT. EN AIR DE LA DO sont considérées comme normales et ne nécessitent en principe aucune action.

Étalonnage

Accès de sécurité minimum : ***MAINTAIN***

Les paramètres d'étalonnage peuvent être saisis manuellement dans les sous-écrans ***ENTER OFFSETS & VARIABLES***. Ces paramètres sont pré-étalonnés à la livraison, mais peuvent être ajustés ultérieurement pour justifier une dérive lors du fonctionnement de routine.

Les différents sous-écrans ***ENTER OFFSETS & VARIABLES*** sont sélectionnés à l'aide de boutons situés à droite de l'écran. La sélection actuelle est marquée en rouge. Le bouton ***BACK*** permet de retourner à ***SETUP MENU***. L'illustration ci-dessous montre le sous-écran ***POSITION*** à titre d'exemple.

Remarque : *Pour saisir les valeurs d'étalonnage des capteurs pHOPT, voirRéglage pHOPT, en page 151.*

Pour saisir les valeurs d'étalonnage des capteurs DOOPT II, voir Configuration du capteur, en page 123.

Le tableau ci-dessous énumère les paramètres qui peuvent être saisis depuis les sous-écrans ***ENTER OFFSETS & VARIABLES***.

Sous-écran	Paramètre	Description
POSITION	***SAMPLE POSITION***	Peut être réglée n'importe où dans la plage de fonctionnement de la machine.
	HARVEST POSITION	Peut être réglée n'importe où dans la plage de fonctionnement de la machine.
PRESSURE	***BAG PRESSURE SET-POINT***	La pression à maintenir dans le sac.
	PRESSURE DELTA	Variation +/- de commande de la pompe d'échappement ON au POINT DE CONSIGNE - DELTA et de la pompe d'échappement OFF au POINT DE CONSIGNE + DELTA.

Sous-écran	Paramètre	Description
TEMPERATURE	***BAG TEMPERATURE OFFSET***	Saisir une compensation de température pour correspondre à l'instrument de référence.
	BAG TEMPERATURE PV	Valeur de variable du processus actuel.
OXYGEN	***BAG OXYGEN OFFSET***	Saisir une compensation d'oxygène pour correspondre à l'instrument de référence.
	BAG OXYGEN PV	Valeur de variable du processus actuel.
DISSOLVED OXYGEN (Non disponible si un capteur DOOPT II est utilisé)	***BAG DISSOLVED O2 OFFSET***	Saisir une compensation de dissolution d'O_2 pour correspondre à l'instrument de référence.
	DISSOLVED O2 PV	Valeur de variable du processus actuel.

Remarque : *La valeur recommandée pour la* ***PRESSURE DELTA*** *est de 0,1 pouce H_2O.*

Maintenance

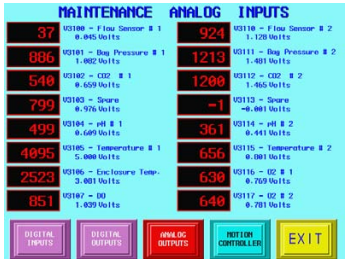
Accès de sécurité minimum : ***MAINTAIN***

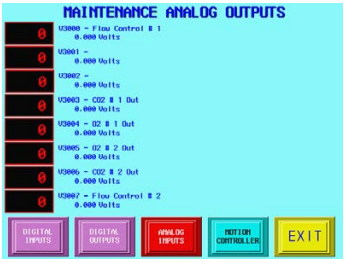
Les sous-écrans de maintenance permettent d'effectuer un dépannage et un diagnostic pour le WAVE Bioreactor. On compte cinq sous-écrans de maintenance traitant des valeurs d'entrée et de sortie analogiques et numériques du matériel, en plus d'un cinquième écran montrant le statut du contrôleur d'exécution et des interrupteurs de sécurité. Ces sous-écrans sont représentés ci-dessous.

Les boutons situés en bas de chaque sous-écran permettent une navigation entre les différents sous-écrans. Appuyer sur le bouton ***EXIT*** pour revenir au ***SETUP MENU***.

Entrées et sorties analogiques

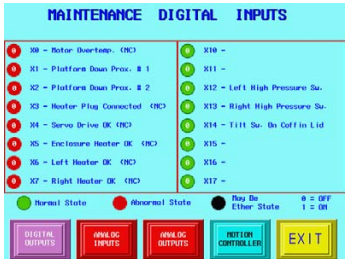
L'illustration suivante montre les paramètres surveillés dans les sous-écrans ***MAINTENANCE ANALOG INPUTS*** et ***MAINTENANCE ANALOG OUTPUTS***. Les chiffres en rouge sont une conversion numérique de la lecture analogique dans une fourchette de 0 à 4095.

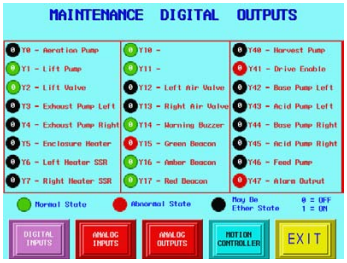




Entrées et sorties numériques

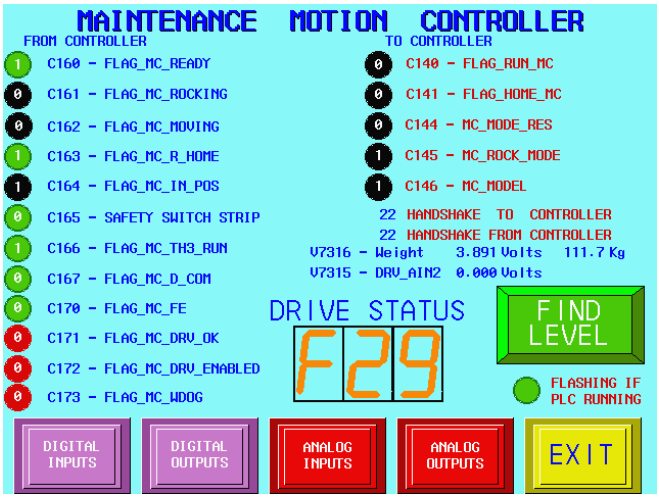
L'illustration suivante montre les paramètres surveillés dans les sous-écrans ***MAINTENANCE DIGITAL INPUTS*** et ***MAINTENANCE DIGITAL OUTPUTS***.





Contrôleur d'exécution

L'illustration suivante montre les paramètres surveillés dans le sous-écran ***MAINTENANCE MOTION CONTROLLER*** .



Remarque : *Cliquer sur l'affichage **DRIVE STATUS** permet d'accéder aux explications des codes de commande.*

Code de couleurs

Les valeurs d'état sont codées en couleur d'après ce qui suit :

Couleur	Signification
Vert	Condition normale
Rouge	Condition anormale
Noire	Peut être dans l'un des deux états

Régler l'horloge

Accès de sécurité minimum : ***ADJUST***

Cet écran ***SET CLOCK*** vous permet de régler l'horloge en temps réel du système. Ceci est requis pour un horodatage précis des alarmes rapportées.

6 Logiciel UNICORN DAQ 1.0

À propos de ce chapitre

Ce chapitre décrit le logiciel UNICORN DAQ 1.0, utilisé pour l'acquisition des données à partir de la mise en culture cellulaire.

Dans ce chapitre

Section	Voir page
6.1 Introduction à UNICORN DAQ 1.0	208
6.2 Modules UNICORN DAQ	210

6.1 Introduction à UNICORN DAQ 1.0

Introduction

Cette rubrique donne un bref aperçu de UNICORN DAQ 1.0, logiciel pour l'acquisition des données, la journalisation et l'évaluation des mises en culture. Elle décrit également comment accéder à l'utilitaire d'aide inclus dans UNICORN DAQ.

Pour des informations détaillées sur le logiciel, lire UNICORN DAQ 1.0 - User Manual for WAVE Bioreactor.

Présentation des modules UNICORN DAQ

UNICORN DAQ 1.0 est constitué de trois modules : ***Administration***, ***System Control*** et ***Evaluation***. Les principales fonctions de chaque module sont décrites dans le tableau ci-dessous.

Module	Fonctions principales
UNICORN Manager	Exécuter la configuration de l'utilisateur et du système, gestion et administration des fichiers.
System Control	Lancer et afficher les tests.
Evaluation	Ouvrir les résultats, évaluer les mises en culture et créer des rapports.

Entrer dans un module UNICORN DAQ

Pour entrer dans un module :

- cliquer sur le bouton du module d'intérêt dans la ***Taskbar***,

ou

- Cliquer sur l'icône de la barre d'outils correspondante dans le module ***UNICORN Manager*** :

Evaluationde l'instrument

System Controlde l'instrument

ou

- Sélectionner le module d'intérêt dans le menu ***Tools*** du module ***UNICORN Manager***.

6.2 Modules UNICORN DAQ

Module UNICORN Manager

Le module ***UNICORN Manager*** est principalement utilisé pour configurer l'utilisateur et le système, et pour l'administration des fichiers et dossiers. Les résultats peuvent également être ouverts en double-cliquant sur le fichier dans la fenêtre ***Results***. Le module Manager n'est pas décrit dans ce manuel. Pour des informations supplémentaires, lire UNICORN DAQ 1.0 - User Manual for WAVE Bioreactor.

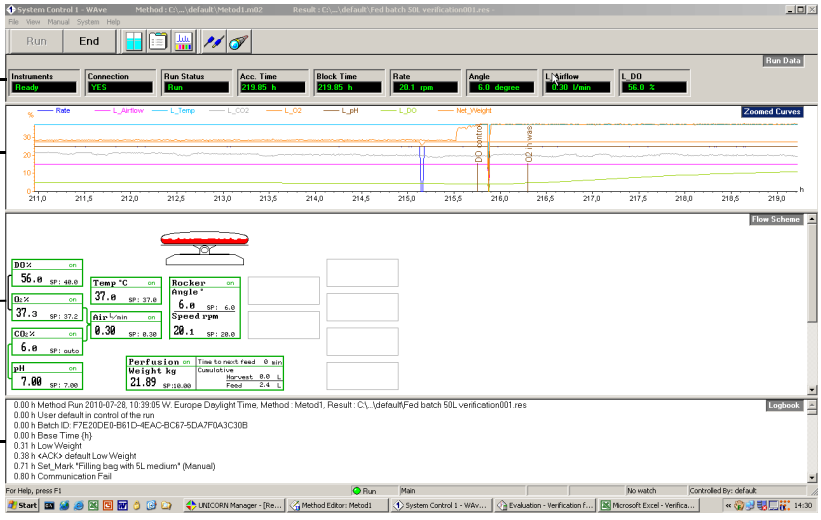
Module System Control

Introduction

Le module ***System Control*** est utilisé pour surveiller et stocker des données issues du processus de culture cellulaire. Cette rubrique ne donne qu'un bref aperçu des fonctions. Pour des informations supplémentaires, lire UNICORN DAQ 1.0 - User Manual for WAVE Bioreactor.

Sous-fenêtres de System Control

Jusqu'à quatre volets peuvent être visualisés dans le module ***System Control***. Le volet ***Run Data*** (1) présente les données actuelles sous forme de valeurs numériques, tandis que le volet ***Curves*** (2) présente les données sous forme de courbes pendant toute la mise en culture. Le volet ***Flow Scheme*** montre la configuration du système et l'état des composants du système (3). Les événements enregistrés, tels que le début et la fin de l'acquisition des données, les instructions manuelles et les erreurs sont présentés dans le ***Run Log*** (4).



Icônes de la barre d'outils System Control

Le tableau ci-dessous présente les icônes de la barre d'outils ***System Control***.

Icône	Fonction	Icône	Fonction
Run	***Run*** : démarre une analyse de méthode		***Connect System*** : connecte un système WAVE Bioreactor
End	***End*** : termine définitivement une analyse de méthode		***Disconnect System*** : déconnecter le système WAVE Bioreactor
	Customize Panes : ouvre la boîte de dialogue des volets Customize (Personnaliser)		***Take Control of System*** : quitte le mode d'affichage et change le mode de commande afin que des instructions manuelles puissent être émises
	View Documentation : ouvre les pages de documentation de l'analyse		***Leave Control of System*** : quitte le mode de commande et entre dans le mode d'affichage
	View Properties : ouvre la boîte de dialogue ***Properties***		

Remarque : *L'icône **Run** ne peut être utilisée que si*

- *un modèle de méthode a été précédemment choisi en utilisant **File:Instant Run***
  et
- *UNICORN n'a pas été fermé depuis la précédente acquisition*

Guide de mise en route rapide

Les instructions ci-dessous décrivent la façon la plus facile de commencer le recueil des données à partir de WAVE Bioreactor et de générer un rapport imprimé. Pour davantage de détails sur l'acquisition des données et l'évaluation des données d'analyse, voir le UNICORN DAQ 1.0 - User Manual for WAVE Bioreactor.

Étape	Action
1	Dans le module ***System Control***, sélectionner ***File:Instant Run***. *Résultat* : La boîte de dialogue ***Instant run*** s'ouvre.
2	• Sélectionner un système (si plusieurs systèmes WAVE Bioreactor sont disponibles) • S'assurer que ***Template*** est sélectionné • Choisir le modèle de méthode dans la liste ***Template*** • Cliquer sur le bouton ***Run*** *Résultat* : L'acquisition des données commence et peut être surveillée dans le volet ***Curves*** du module ***System Control***.
3	Cliquer sur l'icône ***End*** dans le module ***System Control*** pour arrêter l'acquisition des données. *Résultat* : Une boîte de dialogue s'ouvre demandant de confirmer avant d'enregistrer le résultat partiel.
4	Cliquer sur le bouton ***OK*** pour enregistrer le résultat.
5	Une fois prêt, cliquer sur ***End*** pour mettre fin à l'acquisition des données.
6	Dans le module ***Evaluation*** : • Localiser et sélectionner le fichier de résultats dans la liste Recent Runs (Analyses récentes). • Cliquer sur l'icône ***Report*** : • Choisir un format de rapport et cliquer sur ***OK***. *Résultat* : Le rapport préformaté s'affiche dans le module ***Evaluation***.
7	Cliquer sur l'icône ***Print*** : *Résultat* : Le rapport est imprimé.

Surveiller la mise en culture

Le tableau suivant contient de brèves instructions pour certaines opérations courantes dans le module ***System Control***. Pour davantage de détails, voir UNICORN DAQ 1.0 - User Manual for WAVE Bioreactor.

Si vous voulez...	Procéder à ...
Sélectionner les courbes à afficher	• Sélectionner ***View:Properties*** • Sélectionner l'onglet ***Curves*** dans la boîte de dialogue ***Properties***. • Sélectionner les courbes à afficher dans la liste ***Display curves*** • Cliquer sur ***OK***
Afficher une ligne repère verticale.	• Cliquer avec le bouton droit de la souris sur le volet ***Curves*** et sélectionner ***Marker***. • Faire glisser la ligne repère avec la souris.
Changer l'échelle de l'axe Y.	• Sélectionner ***View:Properties*** • Sélectionner l'onglet ***Y-axis***. • Sélectionner la courbe appropriée. • Sélectionner ***Fixed*** et saisir une plage dans les champs.
Changer l'échelle de l'axe X.	• Sélectionner ***View:Properties*** • Sélectionner l'onglet ***X-axis***. • Sélectionner le ***Axis scale*** souhaité.
Faire un gros plan dans le volet ***Curves***.	• Maintenir enfoncé le bouton gauche de la souris et faire glisser un rectangle sur la zone à afficher. • Relâcher le bouton de la souris pour agrandir. • Pour annuler le zoom ou le réinitialiser, cliquer avec le bouton droit de la souris dans le volet ***Curves*** et sélectionner ***Undo Zoom*** ou ***Reset Zoom***.

Module d'évaluation

Introduction

Le module ***Evaluation*** est utilisé pour ouvrir les résultats, évaluer les mises en culture et créer des rapports. Cette rubrique ne donne qu'un bref aperçu des fonctions. Pour des informations supplémentaires, lire UNICORN DAQ 1.0 - User Manual for WAVE Bioreactor.

Icônes de la barre d'outils Évaluation

Le tableau ci-dessous présente les icônes de la barre d'outils ***Evaluation***.

Icône	Fonction	Icône	Fonction
	Open : affiche tous les fichiers et dossiers de résultats disponibles dans la boîte de dialogue ***Open Result***.		***Report*** : Ouvre la boîte de dialogue ***Generate report*** dans laquelle peut être créé un rapport de résultat.
	Open Curves to Compare : ouvre la boîte de dialogue ***Open Curves to Compare*** où plusieurs courbes peuvent être sélectionnées pour être comparées.		***View Documentation*** : ouvre la boîte de dialogue ***Documentation*** qui contient la documentation complète pour une mise en culture.
	Save : Enregistre les modifications apportées au résultat en cours.		***Chromatogram Layout*** : ouvre la boîte de dialogue ***Chromatogram Layout*** où des courbes peuvent être sélectionnées et formatées.
	Print : ouvre la boîte de dialogue ***Print chromatograms*** où des courbes peuvent être imprimées.		

Afficher les résultats des mises en culture

Lire UNICORN DAQ 1.0 - User Manual for WAVE Bioreactor pour des informations sur la façon de :

- Ouvrir un résultat
- Changer les détails d'affichage (zoom sur une courbe, changer l'unité de l'axe Y, sélectionner les courbes à afficher, etc.)
- Créer un rapport
- Imprimer un rapport

7 Fonctionnement

À propos de ce chapitre

Ce chapitre explique comment utiliser WAVE Bioreactor 200 et 500/1000.

Dans ce chapitre

Section	Voir page
7.1 Présentation du fonctionnement	216
7.2 Démarrer le système	218
7.3 Préparer le bioréacteur Cellbag pour l'utilisation	219
7.4 Préparer et étalonner les modules d'instruments pour l'utilisation	229
7.5 Régler la commande de fonctionnement et les conditions de surveillance	250
7.6 Procédures avant l'inoculation	253
7.7 Réaliser la mise en culture	271
7.8 Options de mise en culture	275
7.9 Terminer la mise en culture	280

7.1 Présentation du fonctionnement

Système de commande WAVE

La commande du fonctionnement, la surveillance et les paramètres clés pendant la culture cellulaire s'effectuent au moyen de systèmes intégrés dans l'instrument WAVE.

Les fonctions de base des systèmes de commande sont décrites dans *Chapitre 5 WAVE Bioreactor système de commande, en page 81*.

Déroulement

Stade	Description
1	**Assembler les composants des systèmes** • Assembler le Cellbag et raccorder les fibres optiques le cas échéant • Fixer le capteur de température • Connecter l'aération (y compris l'alimentation optionnelle en gaz O_2 ou CO_2) et, en option, la tubulure acide/base ou alimentation/prélèvement au(x) bioréacteur(s) Cellbag ainsi que les éventuelles fibres optiques
2	**Préparer le système en vue de la mise en culture** • Démarrer les composants du système • Gonfler Cellbag • Insérer le capteur de température • Remplir le Cellbag avec le milieu de culture et lancer le débit d'air • Stabiliser le Cellbag à la bonne température et allumer les capteurs pH et DO • Étalonner et régler les sondes et capteurs • Configurer les conditions de mise en culture • Équilibrer Cellbag

Stade	Description
3	**Commencer la mise en culture** • Inoculer Cellbag • Surveiller et contrôler les conditions de culture • Facultatif : Étalonner et régler les sondes et/ou le capteur pHOPT
4	**Actions optionnelles pendant la mise en culture** • Prélever un échantillon de la culture • Échanger le milieu de culture • Accroître la capacité de la culture • Commencer la mise en culture de la perfusion
5	**Terminer la mise en culture** • Prélever • Procédures après utilisation

7.2 Démarrer le système

MISE EN GARDE

Pendant l'initialisation, la plaque basculante s'incline en arrière et en avant. Garder une certaine distance.

Instructions

Suivre les instructions ci-dessous pour allumer le système.

Étape	Action
1	S'assurer que l'instrument WAVE Bioreactor et que les modules des instruments en option souhaités sont installés de la manière décrite dans *Chapitre 4 Installation, en page 62*.
2	Appuyer sur l'interrupteur principal à la position **I**.
3	Tirer le commutateur **EMERGENCY STOP**. Si WAVE Bioreactor 500/1000 est utilisé, utiliser le commutateur **EMERGENCY STOP** situé sur le panneau avant. *Résultat* : L'affichage s'allume et les ventilateurs du panneau se mettent en marche.
4	Appuyer sur ***START*** sur l'écran tactile. *Résultat* : L'instrument WAVE Bioreactor s'initialise. Une fois l'initialisation terminée, l'instrument doit être parfaitement horizontal et l'affichage passera automatiquement à l'écran ***MAIN MENU***.
5	Si souhaité, changer le privilège de connexion en appuyant sur le bouton ***LOGIN*** pour ouvrir l'écran de connexion. Se reporter à *Section 5.4 Procédure d'identification, en page 89*. ***Remarque :*** *Le privilège de connexion actuel apparaît sur le bouton **LOGIN**. Si aucun utilisateur valide n'est actuellement connecté, par exemple après avoir lancé la machine, le texte **INVALID** s'affichera sur le bouton.*
6	En option : Allumer UNICORN DAQ 1.0 : • Allumer le convertisseur UNICORN DAQ. • Allumer l'ordinateur hébergeant UNICORN DAQ 1.0. • Démarrer le logiciel depuis le menu Démarrer de Microsoft® Windows®. • Se connecter au logiciel.

7.3 Préparer le bioréacteur Cellbag pour l'utilisation

Plateau basculant et bioréacteur Cellbag

Plusieurs tailles de bioréacteur Cellbag sont compatibles avec les instruments WAVE Bioreactor 200 et WAVE Bioreactor 500/1000. Cela permet une optimisation en utilisant une taille d'instrument. Le plateau basculant approprié dépend de la taille du bioréacteur Cellbag.

WAVE Bioreactor 200 peut être utilisé en mode de fonctionnement double, où deux bioréacteurs Cellbag sont placés sur le plateau basculant. Les panneaux avant et arrière ont des connecteurs pour les capteurs du bioréacteur Cellbag supplémentaire.

Pour WAVE Bioreactor 200 et WAVE Bioreactor 500/1000, les plateaux et les bioréacteurs Cellbag suivants peuvent être utilisés :

WAVE Bioreactor	Plateau basculant	Taille de Cellbag
WAVE Bioreactor 200 : fonctionnement double	-	100 l
WAVE Bioreactor 200 : fonctionnement simple	-	100 l 200 l
WAVE Bioreactor 500/1000	HOLDER500EH	500 l
WAVE Bioreactor 500/1000	HOLDER1000EH	1000 l

Remarque : *Le plateau basculant pour WAVE Bioreactor 200 est pré-installé.*

Préparer le contrôle du pH ou de la DO

Remarque : *Cette section s'applique uniquement aux capteurs pHOPT et DOOPT II.*

Les capteurs pH électrochimiques utilisés avec un module pH500 et les sondes DO utilisées avec un module DOOPT200 ou DOOPT500 sont délivrés pré-installés dans le bioréacteur Cellbag.

Les capteurs pH électrochimiques sont préparés conformément à *Section 7.4.6 pHOPT et pH500, en page 241**.*

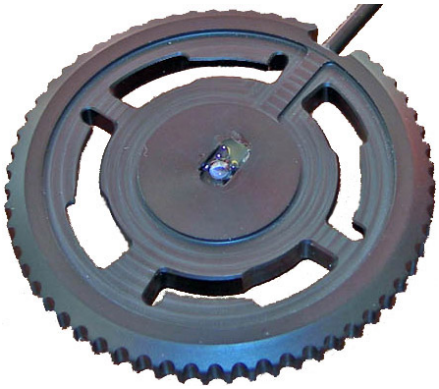
Les sondes DO sont préparées conformément à *Section 7.4.2 DOOPT II et DOOPT200/DOOPT500, en page 231**.*

AVIS

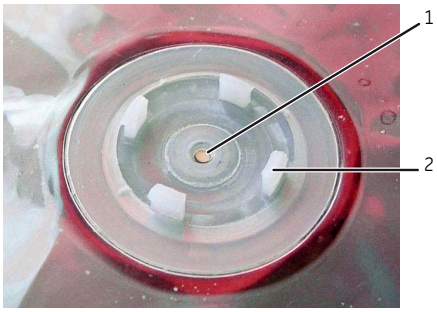
Ne pas ouvrir le sac avant d'entrer dans la salle de fabrication. Retirer le sac de protection intérieur noir immédiatement avant utilisation.

Pièces du capteur optique

L'adaptateur de sac permettant le raccordement à une sortie de sac optique (pHOPT ou DOOPT II) se trouve à une extrémité d'un câble de fibre optique. La lentille du câble de fibre optique est au centre de l'adaptateur de sac. Voir l'illustration ci-dessous.



L'illustration ci-dessous présente une sortie de sac optique située dans la partie inférieure d'un bioréacteur Cellbag configuré avec des capteurs optiques. Le capteur est le petit point au centre (1) de la sortie du sac (blanc pour pHOPT, rose/noir pour DOOPT II). L'adaptateur de sac est fixé à la sortie du sac de capteur par les quatre goupilles (2).



Connecter la fibre optique au bioréacteur Cellbag.

AVIS

Une lumière intense détériorera les capteurs optiques. Pour éviter toute exposition inutile des capteurs optiques à la lumière, retirer le sac noir de protection juste avant utilisation.

Étape	Action
1	Retourner le bioréacteur Cellbag et le placer avec la face inférieure tournée vers le haut sur une surface uniforme.
2	Identifier les sorties de sac des capteurs pHOPT ou DOOPT II. Le capteur pHOPT est blanc tandis que le capteur DOOPT II est rose. Des étiquettes d'identification sont également apposées à côté des sorties de sac. Si l'on utilise un capteur pHOPT et un capteur DOOPT II, il faut un câble à fibre optique pour chaque capteur. Repérer les câbles à fibre optique (avec un morceau de ruban adhésif par exemple) pour faire en sorte de les connecter au connecteur **SENSOR** voulu du WAVE Bioreactor. Pour les connexions du panneau avant et arrière, voir *Section 3.4 Configurations du système WAVE Bioreactor, en page 53*.

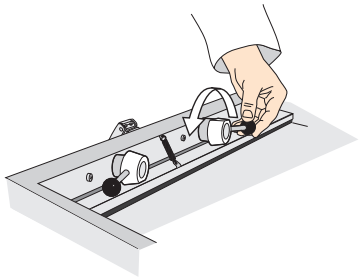
Étape	Action
3	Fixer l'adaptateur de sac, lentille optique tournée vers la sortie du sac de capteur, en introduisant les quatre goupilles de la sortie du sac dans les trous correspondants de l'adaptateur de sac. ***Remarque :*** *L'adaptateur de sac peut être fixé dans n'importe laquelle des quatre directions orthogonales. Sélectionner une direction tenant compte du routage le plus droit possible de la fibre lorsque le sac est placé sur le plateau.*
4	Tourner l'adaptateur de sac dans le sens horaire pour fixer les goupilles de la sortie du sac sur l'adaptateur de sac. Un « clic » distinct indique que l'adaptateur est bien fixé. Acheminer les câbles à fibre optique latéralement depuis le plateau. ***Remarque :*** *En tournant l'adaptateur de sac, veiller à ne pas faire subir de contraintes au câble de fibre optique.*

Fixer le Cellbag

Suivre les instructions ci-dessous pour fixer le(s) bioréacteur(s) Cellbag sur le plateau basculant.

Étape	Action
1	Sélectionner la taille de Cellbag selon les exigences d'expérience et la configuration de l'instrument. Pour un fonctionnement double, deux bioréacteurs Cellbag sont utilisés, voir ci-dessous.
2	Si le WAVE Bioreactor 200 est utilisé : Ouvrir les deux verrous à l'avant de l'unité. Utiliser la poignée avant pour soulever le couvercle en acier inoxydable.

3	Ouvrir les bandes du plateau basculant en tournant les crochets dans le sens anti-horaire.



4	Nettoyer soigneusement la chambre en acier inoxydable pour s'assurer qu'aucun objet ne se trouve coincé sous le bioréacteur Cellbag.
5	Retirer le bioréacteur Cellbag des sacs de protection en plastique, si ce n'est pas déjà fait.
6	Placer le bioréacteur Cellbag sur le plateau basculant.

Étape	Action

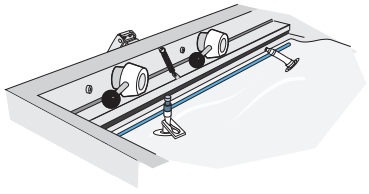
7

En cas d'utilisation...	puis...
d'un capteur pHOPT (intégré dans le bioréacteur Cellbag) et/ou d'un capteur DOOPT II (intégré dans le bioréacteur Cellbag),	veiller à ce que toutes les fibres optiques passent par l'ouverture correspondante sur le côté du plateau basculant.
une sonde pH électrochimique et/ou une sonde DO,	la relier aux connecteurs sur le côté du plateau basculant.

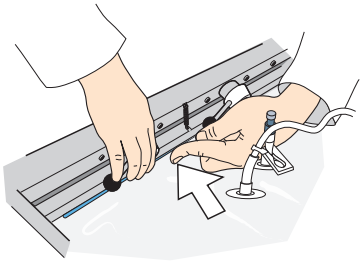
Remarque :

Ne jamais laisser la fibre optique être serrée de manière mécanique par le WAVE Bioreactor. Ceci peut endommager la fibre.

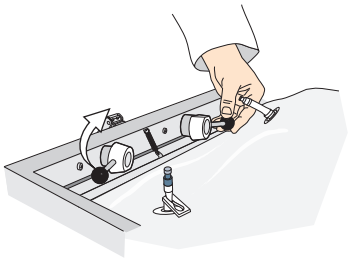
8 Insérer une tige de support dans chacune des deux gaines situées de chaque côté du bioréacteur Cellbag.



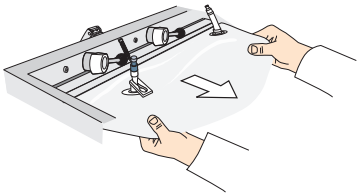
9 Faire glisser la tige de support dans la bande de fixation.



Étape	Action
10	Tourner les crochets dans le sens horaire pour verrouiller le bioréacteur Cellbag en position.



11	Tirer doucement sur le bioréacteur Cellbag pour s'assurer que les tiges de support sont maintenues fermement sur tous les côtés.



Remarque : *Utiliser un sac autre qu'un bioréacteur GE Cellbag sur l'équipement WAVE annulera toute garantie ou demandes de réparation.*

Assembler le capteur de température et les alimentations en gaz

Suivre les instructions ci-dessous pour connecter le capteur de température et l'alimentation en gaz au bioréacteur Cellbag.

Étape	Action
1	S'assurer qu'un capteur de température est correctement installé dans le bioréacteur Cellbag. Raccorder le câble de température au connecteur du capteur de température à l'intérieur du plateau basculant.

Étape	Action
2	Raccorder le tube d'air de ventilation depuis la sortie **AIR OUT** située sur le panneau d'instruments avant au filtre d'entrée sur le bioréacteur Cellbag. • Raccorder le tube depuis le panneau d'instruments au connecteur sur l'extérieur du plateau basculant. • Raccorder un tube différent depuis le filtre d'entrée au connecteur sur l'intérieur du plateau basculant.
3	L'air est aspiré de la sortie **AIR IN** située sur le panneau d'instruments arrière. Options : • Laisser la sortie **AIR IN** débranchée pour utiliser l'air ambiant. • Raccorder l'air industriel à la sortie **AIR IN**, si nécessaire. • Le CO_2 et/ou l'O_2 peut être raccordé aux ports **CO_2 IN** et **O_2 IN**, respectivement. Ces derniers seront mélangés à l'air ambiant afin de créer un air enrichi en CO_2 et/ou O_2. Voir *Section 7.4.3 CO2MIX200/CO2MIX500, en page 235* ou *Section 7.4.4 O2MIX200/O2MIX500, en page 237* pour de plus amples instructions.
4	Insérer soigneusement le filtre de sortie dans l'élément chauffant du filtre. Brancher le câble de l'élément chauffant dans le connecteur **FILTER HEATER**. Les connecteurs **FILTER HEATER** se situent : • sur le dessous du capot en acier inoxydable du WAVE Bioreactor 200. • sur le panneau d'instruments latéral du WAVE Bioreactor 500/1000.
5	En option, raccorder le filtre de sortie du bioréacteur Cellbag au connecteur **EXHAUST PUMP** situé sur le panneau d'instruments latéral. Utiliser les deux filtres de sortie si un Cellbag 1000L est utilisé. ***Remarque :*** *Retirer le clapet anti-retour lors de l'utilisation de la pompe d'échappement.*
6	S'assurer que les deux brides de la tubulure de filtre d'entrée et de sortie sont ouvertes.
7	S'assurer que l'air est libéré par le filtre de sortie en appuyant doucement sur le bioréacteur Cellbag et en constatant une évacuation d'air par le filtre. ***Remarque :*** *Le filtre de réserve doit être condamné sauf en cas de surpression d'urgence.*

Remarque : *Le capteur DO en option et le capteur pH sont raccordés d'aprèsSection 7.4 Préparer et étalonner les modules d'instruments pour l'utilisation, en page 229.*

Gonfler le bioréacteur Cellbag

MISE EN GARDE

Ne pas gonfler le bioréacteur Cellbag avec un appareil autre que la pompe à air interne. Celle-ci possède un arrêt automatique de surpression qui empêchera la surpression. Le raccordement direct à une source de gaz ou l'utilisation de toute autre pompe peut entraîner la rupture du bioréacteur Cellbag.

Suivre les instructions ci-dessous pour gonfler le bioréacteur Cellbag.

Étape	Action
1	Mettre la pompe à air sous tension et régler le point de consigne du flux d'air pour gonfler le bioréacteur Cellbag. Le point de consigne doit être : • 3 à 4 l/min pour le WAVE Bioreactor 200 • 10 l/min pour le WAVE Bioreactor 500/1000 Si le bioréacteur Cellbag est dégonflé, la fonction automatique ***FAST FILL*** gonfle le bioréacteur Cellbag rapidement et réduit ensuite le flux d'air au point de consigne.
2	S'assurer que le bioréacteur Cellbag est fermement gonflé et immobilisé sur le plateau basculant. Le bioréacteur Cellbag doit être tendu et sans plis.

Remarque : *La pression de gonflage est maintenue soit en utilisant le clapet anti-retour sur le bioréacteur Cellbag (mode open filter), soit en raccordant à la pompe d'échappement (mode Pumped exhaust). VoirSection 5.5.4 Contrôle de l'aération, en page 104.*

En option : Raccorder le tube d'acide/base ou de prélèvement/alimentation

Pour obtenir des informations sur le raccordement des tubes d'acide/base, voir*Section 7.4.6 pHOPT et pH500, en page 241*.

Pour obtenir des informations sur le raccordement des tubes de prélèvement/alimentation, voir*Section 7.4.5 LOADCELL200/LOADCELL500, en page 239*.

7.4 Préparer et étalonner les modules d'instruments pour l'utilisation

À propos de cette section

Cette section décrit comment préparer les modules d'instruments WAVE Bioreactor 200 et 500/1000.

Dans cette section

Section	Voir page
7.4.1 Introduction	230
7.4.2 DOOPT II et DOOPT200/DOOPT500	231
7.4.3 CO2MIX200/CO2MIX500	235
7.4.4 O2MIX200/O2MIX500	237
7.4.5 LOADCELL200/LOADCELL500	239
7.4.6 pHOPT et pH500	241

7.4.1 Introduction

Généralité

Des modules d'instruments en option peuvent être commandés pour WAVE Bioreactor 200 et WAVE Bioreactor 500/1000 afin de surveiller et de contrôler des paramètres supplémentaires. Ces modules d'instruments sont conçus pour s'adapter au panneau d'instruments avant ou arrière de l'instrument WAVE Bioreactor comme sur l'illustration ci-dessous.

Cette section donne des instructions pour raccorder les modules optionnels. Pour l'emplacement des modules d'instruments, consulter*Section 3.4 Configurations du système WAVE Bioreactor, en page 53*.

Les modules d'instruments doivent être installés dans le WAVE Bioreactor par le personnel de maintenance de GE. Dès qu'un module est installé, il doit être activé au moyen de l'écran ***SETUP MENU:ENGINEERING OPTIONS*** (voir*Section 5.8 Modifier les paramètres de fonctionnement, en page 174*).

7.4.2 DOOPT II et DOOPT200/DOOPT500

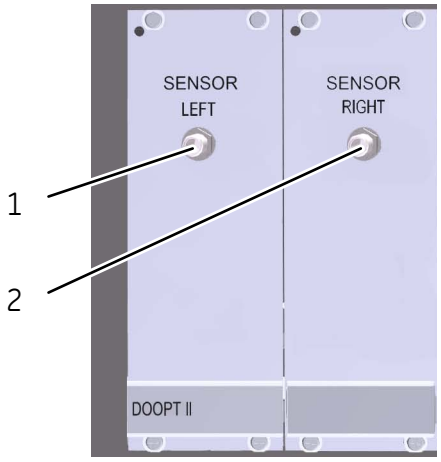
Introduction

Cette section décrit les modules de commande DO optionnels DOOPT II, DOOPT200 et DOOPT500.

- Le module de commande DOOPT II est spécifique aux bioréacteurs WAVE Bioreactor 200 et Cellbag dotés d'un capteur DO optique.
- Le module de commande DOOPT200 est spécifique aux bioréacteurs WAVE Bioreactor 200 et Cellbag dotés d'un capteur DO optique de type sonde.
- Le module de commande DOOPT500 est spécifique aux bioréacteurs WAVE Bioreactor 500/1000 et Cellbag dotés d'un capteur DO optique de type sonde.

Illustration du module DOOPT II

L'illustration ci-dessous montre les caractéristiques du module d'instrument DOOPT II en mode de fonctionnement double.



Pièce	Fonction
1	**SENSOR LEFT** : Raccordement de la fibre optique DO pour le bioréacteur Cellbag gauche.
2	**SENSOR RIGHT** : Raccordement de la fibre optique DO pour le bioréacteur Cellbag droit.

Raccorder le capteur DOOPT II à DOOPT II

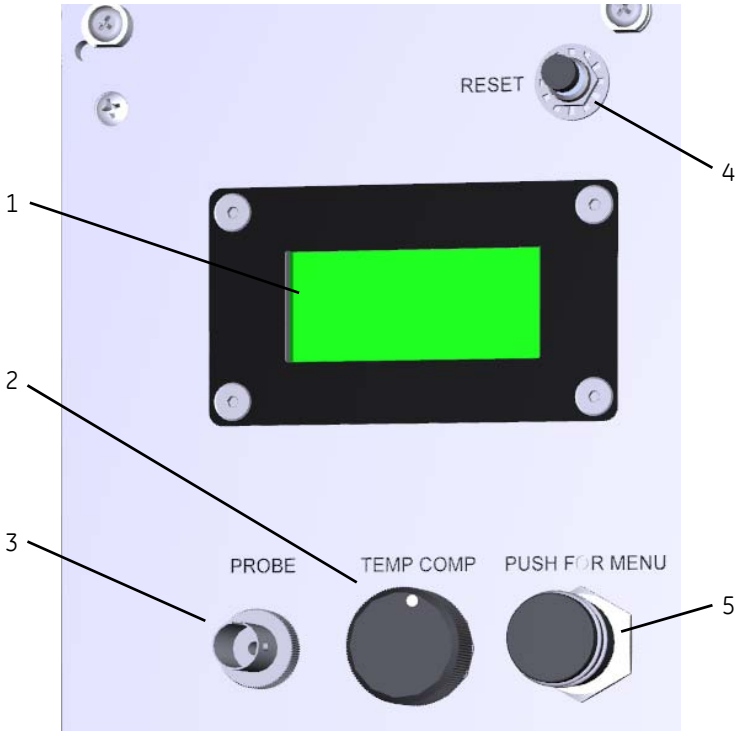
L'extrémité distale du câble de fibre optique associé au capteur DOOPT II doit déjà être connectée au bioréacteur Cellbag, voir *Connecter la fibre optique au bioréacteur Cellbag., en page 221*.

Étape	Action
1	Mettre l'instrument sous tension.
2	Connecter un câble à fibre optique au port **SENSOR** à l'avant du WAVE Bioreactor 200.

Pour plus d'informations sur l'étalonnage du capteur DOOPT II, voir *Étalonnage de compensation DOOPT II, en page 262*.

Illustration de DOOPT200/DOOPT500

L'illustration ci-dessous montre les caractéristiques des modules des instruments DOOPT200 ou DOOPT500.



Pièce	Fonction
1	Affichage
2	Bouton de compensation de température manuel
3	Raccordement de la sonde DOOPT
4	Bouton **RESET**
5	Bouton **PUSH FOR MENU**

Raccorder la sonde DOOPT à DOOPT200/DOOPT500

Suivre les instructions ci-dessous pour raccorder la sonde DOOPT.

Étape	Action
1	Sortir la sonde DOOPT de son emballage. Laisser la pointe de la sonde dans son tube de protection jusqu'à ce que l'étalonnage soit requis.
2	Raccorder la sonde au connecteur **PROBE** sur le module d'instruments. S'assurer que le bord sur la prise est aligné avec la fente sur le connecteur. Pousser la prise et tourner pour la verrouiller en position.
3	Allumer l'instrument. *Résultat* : L'écran tactile s'allume et un numéro de version s'affiche. Un message indique alors que l'instrument est ***STARTING UP***. Au bout de quelques secondes, la valeur de compensation de température et l'angle de phase mesuré s'affichent. La fenêtre ***DISSOLVED OXYGEN CONTROL*** sur l'écran tactile affiche alors la valeur d'oxygène dissous.

Étalonner la sonde DOOPT pour DOOPT200/DOOPT500

L'étalonnage et l'insertion de la sonde DO dans le Cellbag sont effectués avant de remplir le bioréacteur Cellbag avec le milieu, voir*Étalonnage DO pour DOOPT, en page 269*.

Installation de la sonde DOOPT dans Cellbag pour DOOPT200/DOOPT500

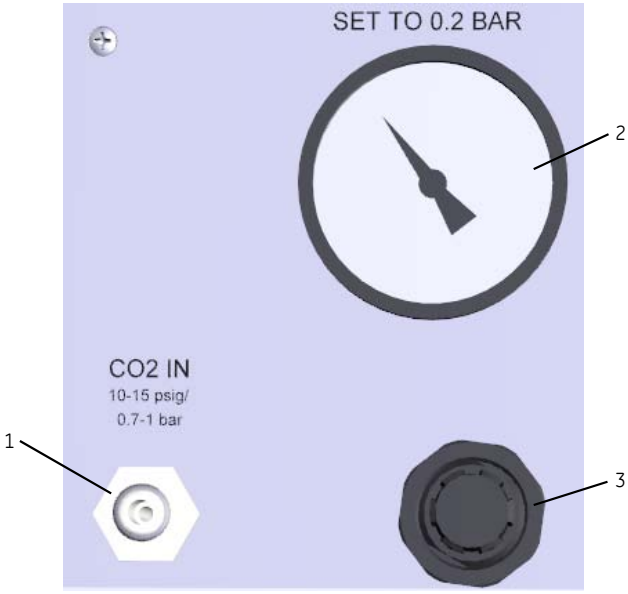
Suivre les instructions ci-dessous pour installer la sonde DOOPT dans le bioréacteur Cellbag.

Étape	Action
1	Retirer le capuchon luer du raccord Oxywell2 sur le bioréacteur Cellbag.
2	Remplir le raccord Oxywell2 d'eau distillée à l'aide du kit de remplissage fourni avec la sonde DOOPT. Les instructions sont incluses avec la sonde DOOPT.
3	Après l'étalonnage, insérer soigneusement la sonde dans le raccord Oxywell2.
4	Immobiliser la sonde DOOPT en serrant le connecteur luer.
5	En option, étalonner le niveau 100 % DO après l'insertion dans le bioréacteur Cellbag. Lancer la commande du mouvement de bascule et de température et laisser le système s'équilibrer. Régler la compensation de température manuelle à la température du bioréacteur Cellbag et effectuer l'étalonnage de la saturation de l'air à 100 % comme suit : 1 Appuyer trois fois sur le bouton **PUSH FOR MENU** de sorte que l'affichage indique ***SET 100% -> NO***. 2 Tourner le bouton **PUSH FOR MENU** pour passer de ***NO*** à ***YES***. 3 Appuyer sur le bouton **PUSH FOR MENU**. *Résultat* : L'instrument règle le point DO à 100 % et retourne à l'écran principal. ***Astuce :*** *Le mouvement de bascule doit être élevé mais pas excessif lors de l'étalonnage de la DO à 100 % à l'intérieur du bioréacteur Cellbag. Ceci est destiné à garantir la saturation en O_2 du liquide à l'intérieur du bioréacteur Cellbag.* ***Astuce :*** *La DO à 100 % peut aussi être étalonnée en externe en utilisant de l'air. Pour plus de détails, consulterÉtalonnage DO pour DOOPT, en page 269.*

7.4.3 CO2MIX200/CO2MIX500

Illustration

L'illustration ci-dessous montre les caractéristiques des modules des instruments CO2MIX200 ou CO2MIX500.



Pièce	Fonction
1	Raccordement pour le gaz CO_2 in
2	Cadran du manomètre
3	Bouton du régulateur de pression

Préparer le CO2MIX200 ou CO2MIX500 pour utilisation

MISE EN GARDE

Lors de la connexion du gaz à l'équipement, s'assurer que le gaz, la qualité du gaz et la pression de gaz appropriés sont utilisés afin d'éviter tout danger ou effet indésirable sur la culture.

AVERTISSEMENT

Pour empêcher toute fuite de gaz du module CO2mixer, toujours éteindre l'alimentation en CO_2 lorsqu'elle n'est pas utilisée. Pendant la mise en culture avec CO2MIX, s'assurer que la pièce est bien aérée.

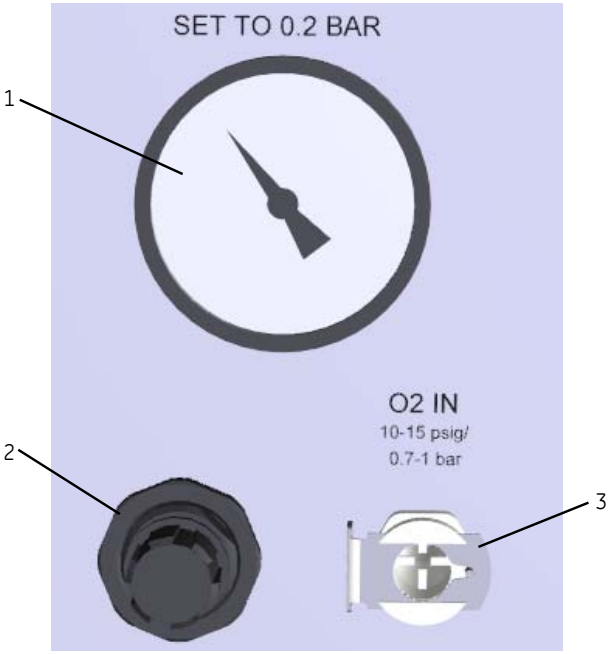
Suivre les instructions ci-dessous pour préparer le CO2MIX200 ou CO2MIX500 pour utilisation.

Étape	Action
1	Raccorder une source de CO_2 (tubulure ou bouteille) réglée sur 0,7 bar (10 psig) au connecteur d'entrée **CO2 IN** sur le module d'instruments.
2	Tirer le bouton de régulateur sur le module d'instruments afin de le déverrouiller pour le réglage. Utiliser le bouton du régulateur pour régler la pression de CO_2 à 0,2 bar (3 psig) à l'aide du manomètre.
3	Si l'air ambiant doit être mélangé au flux de CO_2, laisser la sortie **AIR IN** sur le panneau d'instruments arrière débranchée.
4	Le mélange de CO_2/air est pompé depuis la sortie **AIR OUT** sur le panneau d'instruments avant. Connecter la sortie **AIR OUT** au filtre d'entrée sur le bioréacteur Cellbag à l'aide de la tubulure fournie.

7.4.4 O2MIX200/O2MIX500

Illustration

L'illustration suivante montre les caractéristiques des modules des instruments O2MIX200 ou O2MIX500.



Pièce	Fonction
1	Cadran du manomètre
2	Bouton du régulateur de pression
3	Raccordement pour le gaz O_2 dans

Préparer O2MIX200 ou O2MIX500 pour utilisation

MISE EN GARDE

Lors de la connexion du gaz à l'équipement, s'assurer que le gaz, la qualité du gaz et la pression de gaz appropriés sont utilisés afin d'éviter tout danger ou effet indésirable sur la culture.

AVERTISSEMENT

Pour empêcher toute fuite de gaz du module O2mixer, toujours éteindre l'alimentation en O_2 lorsqu'elle n'est pas utilisée. Pendant la mise en culture avec O2MIX, s'assurer que la pièce est bien aérée.

Suivre les instructions ci-dessous pour préparer le O2MIX200 ou O2MIX500 pour utilisation.

Étape	Action
1	Raccorder une source d'O_2 (tubulure ou bouteille) réglée sur 0,7 bar (10 psig) au connecteur d'entrée **O2 IN** sur le module d'instruments.
2	Utiliser le bouton du régulateur pour régler la pression d'O_2 à 0,2 bar (3 psig) à l'aide du manomètre situé sur le panneau avant. Tirer le bouton de régulateur afin de le déverrouiller pour le réglage.
3	Si l'air ambiant doit être mélangé au flux d'O_2, laisser la sortie **AIR IN** sur le panneau d'instruments arrière débranchée.
4	Le mélange d'O_2/air est pompé depuis la sortie **AIR OUT** sur le panneau d'instruments avant. Connecter la sortie **AIR OUT** au filtre d'entrée sur le Cellbag à l'aide de la tubulure fournie.

7.4.5 LOADCELL200/LOADCELL500

Introduction

LOADCELL200 ou LOADCELL500 peut être utilisé pour commander les pompes externes de prélèvement ou d'alimentation pour la culture de perfusion.

Utilisation d'une pompe externe de prélèvement

Un contact sec est activé/désactivé par le contrôleur en fonction du point de consigne et de l'indication du poids réel. Ce contact sec doit être raccordé à la fonction de démarrage/arrêt à distance de la pompe. Consulter le manuel spécifique de la pompe.

Le contact sec peut être câblé normalement ouvert (NO) ou normalement fermé (NF) pour correspondre aux exigences de mise sous tension/hors tension à distance de la pompe de l'utilisateur, voir*Schéma de raccordement, en page 240*. Le contact se fermera si le poids réel dépasse le poids de consigne de 2 kg pour le WAVE Bioreactor 200 et de 20 kg pour le WAVE Bioreactor 500/1000.

Le contact sec se désexcitera si le poids baisse sous le point de consigne.

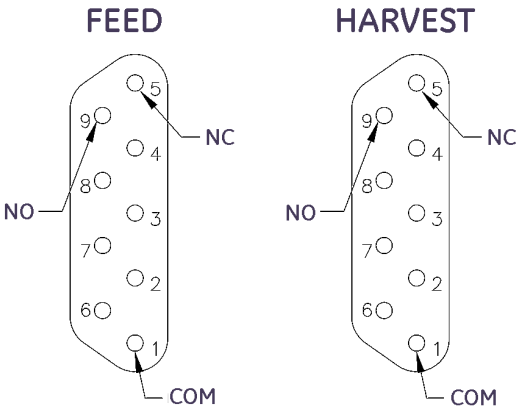
Utilisation d'une pompe d'alimentation externe

Une pompe d'alimentation externe peut être commandée par le contrôleur LOADCELL. Un contact sec est activé lorsque l'unité est mise sous tension et coupé lorsque l'unité est mise hors tension. Ce contact sec doit être raccordé à la fonction de démarrage/arrêt à distance de la pompe utilisée. Consulter le manuel spécifique de la pompe.

Le contact sec peut être câblé normalement ouvert (NO) ou normalement fermé (NF) pour correspondre aux exigences de mise sous tension/hors tension à distance de la pompe de l'utilisateur, voir*Schéma de raccordement, en page 240*.

Schéma de raccordement

L'illustration ci-dessous montre le câblage des contacts secs pour le raccordement d'une pompe d'alimentation externe et d'une pompe de prélèvement externe.



Raccorder la tubulure d'alimentation/prélèvement

Étape	Action
1	Raccorder le connecteur d'une pompe de prélèvement à la sortie **HARVEST** du panneau d'instruments arrière WAVE Bioreactor.
2	S'assurer que le sens de la pompe de base est correct et allumer tous les interrupteurs sur la pompe.
3	Acheminer la tubulure de prélèvement depuis le conteneur de prélèvement en passant par la pompe.
4	Raccorder la tubulure à la sortie prélèvement sur le bioréacteur Cellbag. (Voir*Section 3.3 Bioréacteur Cellbag, en page 46* pour une description du Cellbag.)
5	Répéter la procédure pour la tubulure d'alimentation, si nécessaire.

7.4.6 pHOPT et pH500

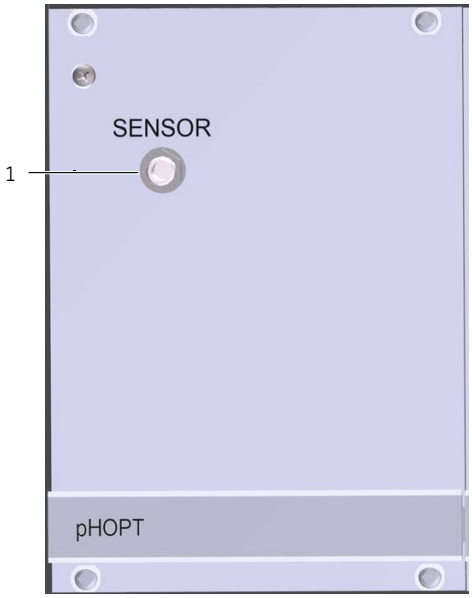
Introduction

Cette section décrit les modules de commande pH optionnels pHOPT et pH500.

- Le module de commande pHOPT est spécifique aux bioréacteurs WAVE Bioreactor 200 et Cellbag dotés d'un capteur pH optique.
- Le module de commande pH500 est spécifique aux bioréacteurs WAVE Bioreactor 500/1000 et Cellbag dotés d'un capteur pH électrochimique.

Illustration de pHOPT

L'illustration ci-dessous montre les caractéristiques du module d'instrument pHOPT en mode de fonctionnement simple.



Pièce	Fonction
1	**SENSOR** : Raccordement pour fibre optique

Raccorder le capteur pHOPT

Remarque : *Cela s'applique uniquement aux modules pHOPT.*

L'extrémité distale de la fibre optique doit déjà être connectée au bioréacteur Cellbag, voir *Section 7.3 Préparer le bioréacteur Cellbag pour l'utilisation, en page 219*.

AVIS

Il est vivement conseillé de recouvrir les bioréacteurs Cellbag dotés de capteurs optiques intégrés avant et pendant la mise en culture, de façon à réduire le vieillissement du capteur dû à l'exposition à la lumière. Pour ce faire, laisser le couvercle du WAVE Bioreactor fermé lors de la mise en culture et couvrir la fenêtre du couvercle avec un papier opaque.

Suivre les instructions ci-dessous pour raccorder le capteur pHOPT.

Étape	Action
1	Après avoir placé le bioréacteur Cellbag sur le plateau basculant, passer l'extrémité de la fibre optique avec le connecteur ANC par l'ouverture pH située sur le côté du plateau basculant. ***Remarque :*** *Ne jamais laisser la fibre optique être serrée de manière mécanique par le WAVE Bioreactor. Ceci peut endommager la fibre.*
2	Raccorder l'autre extrémité du câble au connecteur **SENSOR** du module pHOPT.

Régler les valeurs d'étalonnage du capteur pHOPT.

Remarque : *Cela s'applique uniquement aux modules pHOPT.*

Il faut régler les valeurs d'étalonnage du capteur pour un étalonnage correct du capteur pH.

Remarque : *Les propriétés des capteurs pHOPT sont uniques à chaque lot. Il est donc important d'utiliser les valeurs d'étalonnage correctes, selon l'étiquette pHOPT sur le bioréacteur Cellbag.*

Étape	Action
1	Mettre l'instrument sous tension.
2	S'assurer que le câble à fibre optique est raccordé au port **SENSOR** sur l'instrument WAVE Bioreactor.

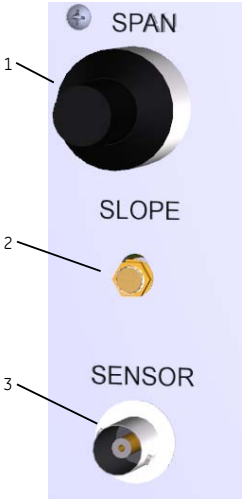
Étape	Action
3	Appuyer sur ***pHOPT*** sur l'écran ***MAIN MENU***.
4	Appuyer sur ***pHOPT SETUP*** sur l'écran ***pHOPT***.
5	Appuyer sur ***CALIBRATION*** sur l'écran ***SETUP***.
6	Saisir les cinq valeurs d'étalonnage sur l'étiquette Cellbag dans la fenêtre pop-up ***pH sensor parameters*** et appuyer sur ***SET***.

Remarque : *Une valeur pH stable ne sera pas affichée tant que la température du contenu Cellbag ne sera pas équilibrée.*

Pour réaliser un étalonnage de compensation du capteur pHOPT, voir *Compenser l'étalonnage pHOPT, en page 258*.

Illustration de pH500

L'illustration ci-dessous montre les caractéristiques du module d'instruments pH500.



Pièce	Fonction
1	Bouton **SPAN**
2	Régulateur **SLOPE**
3	**SENSOR** : raccordement du capteur pH

Raccorder la sonde pH au module pH500

Remarque : *Cela s'applique uniquement aux modules pH électrochimiques.*

Suivre les instructions ci-dessous pour raccorder la sonde pH.

Étape	Action
1	Raccorder le câble BNC au connecteur **pH** sur le plateau basculant.
2	Raccorder l'autre extrémité du câble au connecteur **SENSOR** sur le module pH500.
3	À l'intérieur du plateau basculant, raccorder le câble de la sonde pH au connecteur **pH** du plateau basculant.
4	Insérer la sonde pH dans le bioréacteur Cellbag.

Étalonner le capteur de pH.

Le capteur de pH peut être étalonné une fois le bioréacteur Cellbag rempli avec du milieu et équilibré.

Pour l'étalonnage de...	Consulter...
Capteur pHOPT	*Compenser l'étalonnage pHOPT, en page 258*
capteur pH électrochimique (module pH500)	*étalonnage du pH électrochimique, en page 261*

Raccordement des pompes à acide et base externes

AVERTISSEMENT

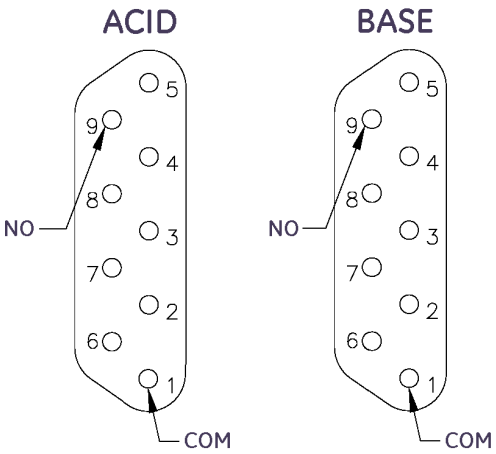
Débrancher l'électricité. Toujours débrancher l'instrument avant de raccorder l'instrument WAVE Bioreactor à n'importe quel autre instrument.

Les pompes à acide et de base externes peuvent être commandées par pH500 et pHOPT. Un contact sec est activé/désactivé par le contrôleur en fonction du point de consigne et de l'indication du pH réel. Ce contact sec doit être raccordé à la fonction de démarrage/arrêt à distance des pompes utilisées. Des connecteurs câblés à ces contacts se trouvent sur le côté droit de la machine, à côté de la plateforme de pompe. Consulter les manuels spécifiques des pompes.

Le contact sec doit être câblé normalement ouvert (NO) pour convenir aux pompes fournies par l'utilisateur, voir ci-dessous. Le contact se ferme si le pH500 met la pompe respective sous tension.

Schéma de raccordement

L'illustration ci-dessous montre le câblage des contacts secs d'une pompe d'acide externe et d'une pompe de base externe.



Régler les paramètres de commande du pH

Les paramètres de la commande pH sont réglés dans le sous-écran de configuration ***PID # 3***, voir*Commandes de pH pour module pHOPT, en page 187* pour le module pHOPT ou*Commandes de pH pour module pH500, en page 195* pour le module pH500. Des informations supplémentaires sur la mesure et la commande de pH sont fournies dans*Annexe B.2 Mesure et contrôle du pH, en page 324*.

Les valeurs de démarrage recommandées de la commande pH pour pHOPT au moyen du schéma CO_2/base sont énumérées dans *Valeurs recommandées pour les paramètres pHOPT, en page 193*. Les réglages doivent toujours être optimisés pour l'application actuelle. La réponse du réglage du pH est influencée par le pouvoir tampon des milieux de culture cellulaire.

Remarque : *Normalement, la valeur D est réglée sur zéro dans la commande pH.*

Remarque : *Si UNICORN DAQ est utilisé et qu'un module pH est installé, veiller à ce que la configuration **L pH** (mode unique ou bioréacteur Cellbag gauche) ou la configuration **R pH** (bioréacteur Cellbag droit) soit sélectionnée pour consigner les relevés de pH.*

*Si **L pH** est sélectionné, il est fortement recommandé de sélectionner Détails **L pH** (distinctement, pour **R pH** sélectionner **R pH Details**). Cela permettra de journaliser la LED, l'amplitude et l'angle de phase, qui peuvent être utilisés lors du dépannage.*

*Pour en savoir plus sur la façon de sélectionner les options **L pH**, **R pH**, **L pH Details** et **R pH Details**, consulter Surveiller la mise en culture à l'aide de UNICORN DAQ 1.0, en page 273.*

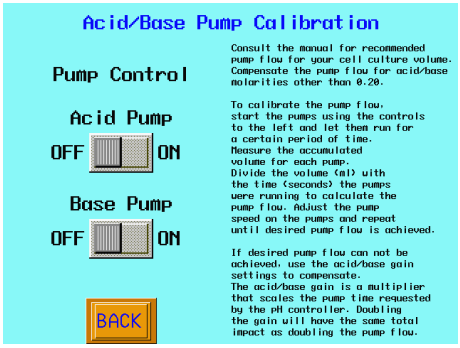
Réglages de la zone morte

En mode commande de ***CO2/BASE***, il est fortement recommandé d'utiliser la zone morte de CO_2 = 0. En réglant une valeur plus élevée, la précision de la commande de CO_2 est diminuée. Les meilleurs résultats sont obtenus lorsque la valeur de zone morte est réglée sur 0.

En mode commande ***ACID/BASE***, utiliser une zone morte > 0. Cette zone morte est donnée en pourcentage du cycle de commande et règle le temps de pompe le plus court possible. Par exemple, si la zone morte est réglée sur 2,0 % (valeur par défaut), le temps de pompe le plus court sera de 0,02 x temps de cycle de commande. Des temps de pompe plus courts ne seront pas effectués. Si nécessaire, il se produit un basculement entre les injections d'acide et de base en mode commande ***ACID/BASE***, augmenter le réglage de la zone morte d'acide/base.

Étalonnage du débit de la pompe

Avant d'utiliser les pompes acide ou base pour la commande de pH, elles doivent être étalonnées comme indiqué ci-dessous.

Étape	Action
1	S'assurer que la commande pH est hors tension. • Pour le module pHOPT, consulter*Section 5.5.8 Commande pHOPT, en page 143* • Pour le module pH500, consulter*Section 5.5.9 Commande du pH, en page 160*
2	Ouvrir le sous-écran de configuration ***PID #3***, voir*Commandes de pH pour module pHOPT, en page 187* ou*Commandes de pH pour module pH500, en page 195*.
3	Cliquer sur le bouton ***Pump Calibration*** pour ouvrir l'écran d'étalonnage de la pompe acide/base. 

Étape	Action
4	Utiliser les commandes sur l'écran d'étalonnage des pompes acide/base, démarrer la pompe et la faire fonctionner pendant une durée déterminée, par exemple 60 s.
5	Calculer le débit réel de la pompe par seconde et régler la vitesse de pompe si nécessaire.
6	Répéter cette procédure pour les pompes d'acide et de base si ces deux sont utilisées et pour la gauche et la droite en cas d'utilisation du mode de fonctionnement double (WAVE Bioreactor 200 uniquement).

Remarque : *Pour effectuer une commande de pH à l'aide de solutions d'acide et de base avec une concentration molaire autre que 0,2, compenser en changeant le débit de la pompe. Pour les milieux avec un fort pouvoir tampon, le débit de la pompe devra peut-être être augmenté. Pour les milieux avec un faible pouvoir tampon, le débit de la pompe pourra être diminué.*

Remarque : *Si le débit de pompe souhaité ne peut pas être obtenu, les réglages de gain acide ou base peuvent être adaptés dans le sous-écran de réglage PID n° 3 pour une compensation, voir ci-dessous.*

Gain

Le gain est un multiplicateur qui gradue la sortie du contrôleur. La valeur par défaut du gain est de 1,0. Régler le gain sur 2,0 va doubler le temps de pompe requis par le contrôleur de pH. Régler le gain sur 0,5 va diminuer de moitié le temps de pompe requis. Un changement de gain a le même impact total qu'un changement de débit de la pompe. D'abord, il est recommandé d'essayer d'étalonner le débit de la pompe car un gain important peut tronquer la sortie du régulateur.

Raccorder la tubulure d'acide et de base

Connecter la solution de base lorsque l'on utilise le mode acide/base ou le mode CO_2/base. Connecter une solution acide lorsque l'on utilise le mode acide/base.

Pour connecter les solutions acide ou base via les pompes et au bioréacteur Cellbag, suivre les étapes ci-dessous.

Étape	Action
1	S'assurer que les pompes d'acide et de base sont connectées.

Étape	Action
2	Sur l'écran ***MAIN MENU***, appuyer sur ***pHOPT*** ou ***pH***, selon que l'on utilise un capteur de pH électrochimique ou optique. *Résultat* : l'écran ***pHOPT*** ou ***pH*** s'ouvre. Les paramètres de contrôle sont indiqués à droite.
3	S'assurer que le modèle de contrôle du pH souhaité est sélectionné. Pour modifier le modèle, voir *Activer la commande de pH et sélectionner le schéma de commande, en page 179*.
4	Configurer le point de consigne du pH ***pH SP***.
5	S'assurer que le sens de la pompe de base est correct et allumer tous les interrupteurs sur la pompe.
6	Faire passer la tubulure de base par la pompe.
7	Connecter, de façon aseptique, la tubulure de base au bioréacteur Cellbag à l'aide d'un appareil permettant de fondre les tubes ou d'un connecteur Luer/MPC mâle.
8	Répéter les étapes 5 et 6 pour la tubulure d'acide si le mode acide/base est sélectionné.

AVIS

Toujours recourir à une technique aseptique lors de la connexion ou de la déconnexion de la tubulure au/du bioréacteur Cellbag.

Remarque : *Il est recommandé de ne pas démarrer le capteur de pH et de ne pas procéder à l'étalonnage de compensation initial tant que le contenu du sac n'est pas équilibré à la température souhaitée. Le contrôle du pH ne doit pas être lancé tant qu'il n'est pas possible de mesurer une valeur de pH stable et tant qu'un étalonnage de compensation n'a pas été effectué, c'est-à-dire tant que la température du contenu du Cellbag n'est pas équilibrée.*

Astuce : *Si le même orifice est utilisé pour l'inoculation et l'ajout d'acide ou de base, connecter l'acide ou la base après l'inoculation.*

7.5 Régler la commande de fonctionnement et les conditions de surveillance

Configurer les conditions de fonctionnement

Régler la commande et la surveillance des paramètres de bascule, de température et d'aération et, en option (selon la configuration du système), de pH, de dissolution d'oxygène, de CO_2 et d'O_2.

Le système de commande des instruments WAVE Bioreactor est décrit dans*Chapitre 5 WAVE Bioreactor système de commande, en page 81*.

Conditions de fonctionnement recommandées

Chaque lignée cellulaire et milieu requiert une optimisation des conditions de fonctionnement. Les vitesses d'aération et de bascule habituelles sont indiquées dans le tableau ci-dessous.

Volume de culture (litre)	Taille de Cellbag	Vitesse de bascule (tr/min)		Vitesse d'aération (l/min)	
		Système 200	Système 500/1000	Système 200	Système 500/1000
10	200 l	10 à 15	Sans objet	1,0 à 2,0	Sans objet
100	200 l	15 à 25	Sans objet	1,0 à 3,0	Sans objet
250	500 l	Sans objet	5 à 15	Sans objet	2,0 à 5,0
500	1000 l	Sans objet	10 à 25	Sans objet	3,0 à 6,0

Recommandations en matière de vitesse de bascule

Suivre les recommandations énumérées ci-dessous pour optimiser la vitesse de bascule.

- La vitesse de bascule doit être configurée à la vitesse minimale permettant le mélange et le transfert d'oxygène sans formation de mousse excessive.

- Si aucune onde n'est visible dans le bioréacteur Cellbag, augmenter la vitesse de bascule.
- Si la mousse est excessive, réduire la vitesse de bascule.
- La concentration cellulaire et le taux d'absorption de l'oxygène déterminent la vitesse de bascule nécessaire au transfert d'oxygène.
- La mesure de la dissolution de l'oxygène constitue la meilleure façon de déterminer la vitesse de bascule requise. Cela peut être réalisé par une mesure hors ligne ou en ligne DOOPT.

Recommandations sur l'angle de bascule

- L'angle de bascule habituel du WAVE Bioreactor 200 est de 7 à 9 degrés. Pour le WAVE Bioreactor 500/1000, l'angle de bascule habituel est de 3 à 4 degrés.
- Pour les cellules avec un besoin élevé en oxygène, l'angle de bascule peut être augmenté.
- Pour les milieux très moussants, l'angle de bascule doit être réduit.

Recommandations sur la vitesse d'aération

Les vitesses d'aération doivent être maintenues au minimum pour réduire l'évaporation, toutefois des vitesses d'aération trop faibles mèneront à un gonflement insuffisant (sauf si le mode Pumped exhaust est utilisé) du bioréacteur Cellbag et à un contrôle lent avec l'utilisation des gaz CO_2 et O_2.

AVIS

Il est d'une importance capitale de ne basculer le bioréacteur Cellbag que lorsqu'il est gonflé de manière rigide. Si le bioréacteur Cellbag est basculé sans être gonflé au point d'être rigide, le bioréacteur Cellbag fléchira et présentera peut-être des défaillances au niveau des plis.

Recommandations pour réduire la mousse

Suivre les recommandations énumérées ci-dessous pour réduire la formation de mousse dans le bioréacteur Cellbag.

- Pour les milieux très moussants, l'angle de bascule doit être réduit.
- Si des quantités importantes de mousse sont générées, réduire la vitesse de bascule. Noter toutefois qu'une vitesse de bascule suffisante est cruciale pour générer une onde de surface visible.
- Une formation excessive de mousse se produit si le bioréacteur Cellbag n'est pas gonflé de manière rigide. Vérifier que le flux d'air est suffisant et que la soupape de décharge de pression fonctionne.
- Ajouter un réactif anti-mousse au milieu de culture.

Recommandations générales

Il est d'usage courant d'ajouter 1 g/litre de Pluronic™ F-68 au milieu de culture en tant qu'agent de prévention contre le cisaillement. La plupart des milieux de culture cellulaire du marché contiennent déjà du Pluronic.

AVIS

Il est vivement conseillé de recouvrir les bioréacteurs Cellbag dotés de capteurs optiques intégrés avant et pendant la mise en culture, de façon à réduire le vieillissement du capteur dû à l'exposition à la lumière. Pour ce faire, laisser le couvercle du WAVE Bioreactor fermé lors de la mise en culture et couvrir la fenêtre du couvercle avec un papier opaque.

7.6 Procédures avant l'inoculation

Introduction

Cette rubrique fournit des descriptions des procédures. Les commandes de l'écran tactile ne sont pas fournies.

Pour des instructions sur la surveillance et la configuration des conditions de fonctionnement pour la configuration actuelle du système, voir les parties concernées de *Chapitre 5 WAVE Bioreactor système de commande, en page 81*.

AVIS

Il est vivement conseillé de recouvrir les bioréacteurs Cellbag dotés de capteurs optiques intégrés avant et pendant la mise en culture, de façon à réduire le vieillissement du capteur dû à l'exposition à la lumière. Pour ce faire, laisser le couvercle du WAVE Bioreactor fermé lors de la mise en culture et couvrir la fenêtre du couvercle avec un papier opaque.

Vérifier la préparation du système

Suivre les instructions ci-dessous pour préparer le système avant de remplir le bioréacteur Cellbag.

Étape	Action
1	Si un contrôleur DOOPT II est utilisé avec un capteur DOOPT II intégré : • Veiller à ce que la fibre optique située entre le contrôleur et le bioréacteur Cellbag soit correctement raccordée et que le capteur DOOPT II soit fermement fixé au bioréacteur Cellbag. • Recouvrir le bioréacteur Cellbag afin de protéger le capteur DOOPT II contre une lumière excessive. • Si l'on utilise à la fois un capteur DOOPT II intégré et un capteur pHOPT intégré, s'assurer de ne pas intervertir les câbles à fibre optique par erreur.

Étape	Action
2	Si un contrôleur DO est utilisé avec une sonde DOOPT : • Étalonner la sonde DOOPT avant chaque utilisation, voir *Étalonnage DO pour DOOPT, en page 269*. • Insérer et fixer la sonde DOOPT dans la gaine Oxywell2 sur le bioréacteur Cellbag. Voir *Section 7.4.2 DOOPT II et DOOPT200/DOOPT500, en page 231*. ***Remarque :*** *La gaine Oxywell2 doit être remplie d'eau distillée pour empêcher un temps de réponse prolongé.*
3	Si un contrôleur pHOPT est utilisé : • Veiller à ce que la fibre optique située entre le contrôleur et le bioréacteur Cellbag soit correctement raccordée et que le capteur pHOPT soit fermement fixé au bioréacteur Cellbag. • Recouvrir le bioréacteur Cellbag afin de protéger le capteur pHOPT contre une lumière excessive. • Si l'on utilise à la fois un capteur DOOPT II intégré et un capteur pHOPT intégré, s'assurer de ne pas intervertir les câbles à fibre optique par erreur.
4	Si contrôleur pH électrochimique est utilisé : Insérer et fixer la sonde électrochimique dans un port Luer du Cellbag.
5	Si contrôleur pH électrochimique est utilisé : Étalonner la sonde pH avant chaque utilisation, voir *Étalonner le capteur de pH., en page 244*.
6	Lancer l'aération, voir *Gonfler le bioréacteur Cellbag, en page 227*.
7	Vérifier que le bioréacteur Cellbag est fermement gonflé et fixé sur le plateau basculant. Le bioréacteur Cellbag doit être tendu et sans plis. Cela est important pour réduire la formation de mousse et réduire le risque de liquide dans le circuit du filtre de sortie.

MISE EN GARDE

Pour éviter toute contrainte excessive au niveau des plis du bioréacteur Cellbag, ne pas démarrer le mouvement de bascule tant que le bioréacteur Cellbag n'est pas complètement gonflé.

Étape	Action
8	Lancer le mouvement de bascule.
9	Si le mode de commande d'aération choisi est le mode Open filter (voir *Section 5.5.4 Contrôle de l'aération, en page 104*) : Vérifier que l'air est relâché par l'évent de dépression de sortie en appuyant légèrement sur le sac d'une main et en observant une libération de l'air par la soupape de dépression de sortie avec l'autre main.

Remplir le Cellbag avec le milieu

MISE EN GARDE

Objet lourd. Ne jamais tenter de soulever un bioréacteur Cellbag rempli de l'instrument WAVE Bioreactor.

Suivre les instructions ci-dessous pour remplir le bioréacteur Cellbag avec du milieu de culture.

Étape	Action
1	Arrêter le mouvement de bascule.
2	Réduire le flux d'air afin d'éviter toute alarme de haute pression. ***Remarque :*** *Continuer le flux d'air vers l'espace de tête pour conserver le bioréacteur Cellbag gonflé. Cela est important pour éviter toute formation de mousse excessive.*
3	Connecter, de façon aseptique, la tubulure partant du conteneur de milieu jusqu'au bioréacteur Cellbag à l'aide de la tubulure d'entrée avec un appareil permettant de fondre les tubes ou en connectant un raccord Luer mâle ou MPC à l'un des orifices Luer ou MPC, respectivement.

AVIS

Toujours recourir à une technique aseptique lors de la connexion ou de la déconnexion de la tubulure au/du bioréacteur Cellbag.

Étape	Action
4	Réinitialiser la tare sur l'écran ***Weight Control***, voir *Section 5.5.2 Commande de poids, en page 97*.
5	Transférer le volume souhaité de milieu dans le bioréacteur Cellbag à l'aide d'une pompe, d'un écoulement en gravité ou en augmentant la pression.
6	Augmenter le flux d'air aux valeurs de fonctionnement.

> **MISE EN GARDE**
>
> Pour éviter toute contrainte excessive au niveau des plis du bioréacteur Cellbag, ne pas démarrer le mouvement de bascule tant que le bioréacteur Cellbag n'est pas complètement gonflé.

7	Une fois que le bioréacteur Cellbag est complètement gonflé, relancer le mouvement de bascule.
8	Ajuster la vitesse de bascule si nécessaire en changeant la valeur du point de consigne. • Augmenter la vitesse de bascule si aucune onde n'est visible. • Réduire la vitesse de bascule s'il y a trop de mousse. • Pour les recommandations en matière de vitesse de bascule, voir *Conditions de fonctionnement recommandées, en page 250*.

Équilibrer le milieu de culture

Pendant l'équilibrage, le milieu atteint la température et le pH de fonctionnement, le bioréacteur Cellbag atteint la pression appropriée et la bonne composition gazeuse et la concentration en dioxyde de carbone dans l'espace de tête et le milieu est équilibrée. Cela prend plusieurs heures.

Remarque : *Une valeur de pH ou de DO stable et fiable ne s'affichera pas tant que la température du contenu du Cellbag ne sera pas équilibrée.*

Remarque : *Les bioréacteurs Cellbag pHOPT et DOOPT II standard sont étalonnés pour effectuer des mesures à 37 °C. La précision peut baisser si les mesures se font à des températures autres que la température d'étalonnage.*

Remarque : *Si un capteur DOOPT II est utilisé, il est conseillé de l'étalonner lorsqu'il y a 100 % d'air dans l'espace de tête (à une température de processus stable), avant que la concentration en gaz CO_2 ne soit modifiée.*

Pour réaliser un étalonnage de compensation du capteur DOOPT II, voir *Compenser l'étalonnage pHOPT, en page 258*.

Pour réaliser un étalonnage de compensation du capteur pHOPT, voir *Étalonnage de compensation DOOPT II, en page 262*.

Suivre les instructions ci-dessous pour équilibrer le milieu de culture.

Étape	Action
1	Lancer l'aération au flux d'air souhaité. Utiliser un mélange de CO_2 approprié, le cas échéant, pour la mise en culture. Toutefois, si l'on prévoit un étalonnage de compensation à une saturation d'air de 100 %, commencer avec 100 % d'air et s'assurer que la commande CO_2 et la commande O_2 sont éteintes.
2	Lancer le mouvement de bascule aux conditions de bascule souhaitées. Voir *Conditions de fonctionnement recommandées, en page 250*.
3	Lancer la commande de température à la température appropriée.
4	Laisser le système WAVE Bioreactor jusqu'à ce que le milieu de culture soit équilibré.
5	S'assurer que les paramètres de culture clés, pH, DO et température, sont stables avant l'inoculation.

AVIS

La présence de bulles de gaz sur les capteurs optiques pHOPT et DOOPT II peut occasionner des mesures incorrectes (pH) et une perte d'efficacité du contrôle des gaz (pH, DO).

Des bulles de gaz peuvent se former au fond du bioréacteur Cellbag lors du remplissage et de l'équilibrage, surtout si le milieu est rempli à basse température et à de faibles vitesses de bascule.

Vérifier l'absence de bulles de gaz sur les capteurs à l'équilibre et éliminer toute bulle des capteurs en tapotant ces derniers sur la face inférieure du bioréacteur Cellbag.

AVERTISSEMENT

Pour empêcher toute fuite de gaz du module CO2mixer, toujours éteindre l'alimentation en CO_2 lorsqu'elle n'est pas utilisée. Pendant la mise en culture avec CO2MIX, s'assurer que la pièce est bien aérée.

AVERTISSEMENT

Pour empêcher toute fuite de gaz du module O2mixer, toujours éteindre l'alimentation en O_2 lorsqu'elle n'est pas utilisée. Pendant la mise en culture avec O2MIX, s'assurer que la pièce est bien aérée.

Compenser l'étalonnage pHOPT

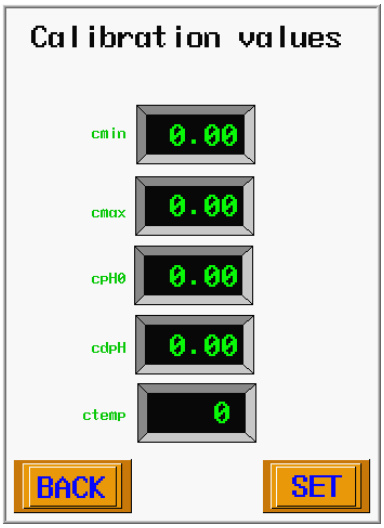
Étalonnage pHOPT initial

Après installation et remplissage d'un bioréacteur Cellbag neuf et après équilibrage de son contenu, il est nécessaire de saisir les valeurs initiales d'étalonnage du capteur pHOPT.

Étape	Action
1	Appuyer sur le bouton ***pH*** de ***MAIN MENU***. *Résultat :* L'écran ***pHOPT CONTROL*** s'ouvre.
2	

Si la boîte *STATUS* inférieure affiche...	puis...
STATUS ON 	appuyer sur le bouton ***pH CONTROL*** pour désactiver la commande pH.
STATUS OFF 	passer à l'étape suivante.

3	Appuyer sur le bouton ***pHOPT SETUP*** . *Résultat :* La fenêtre pop-up ***pHOPT Setup***s'ouvre.

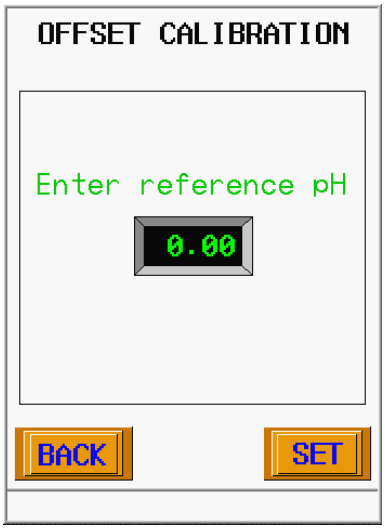
Étape	Action
4	Appuyer sur ***CALIB*** dans la fenêtre pop-up ***pHOPT Setup***. *Résultat :* La fenêtre pop-up ***Calibration values*** s'ouvre. 
5	Saisir les cinq valeurs d'étalonnage indiquées sur l'étiquette pHOPT Cellbag dans la fenêtre pop-up ***Calibration values***. ***Remarque :*** *Les valeurs d'étalonnage sont spécifiques à chaque lot de capteurs pHOPT et sont disponibles sur une étiquette placée sur le Cellbag pHOPT.* ***Remarque :*** *Pour fermer la fenêtre **Calibration values** sans enregistrer, appuyer sur le bouton **BACK**.*
6	Appuyer sur ***SET***. *Résultat :* Les nouvelles valeurs d'étalonnage sont enregistrées et la fenêtre pop-up se ferme. ***Remarque :*** *Les valeurs d'étalonnage seront conservées après une coupure de courant ou un arrêt du système.*

Étalonnage de pHOPT

Réaliser un étalonnage de compensation sur le capteur pHOPT avant la mise en culture puis, chaque fois que cela est nécessaire, en utilisant un pH-mètre externe conformément aux instructions ci-dessous.

Remarque : *Cela s'applique uniquement aux modules pHOPT.*

Étape	Action
1	Mettre l'instrument sous tension.
2	S'assurer que le câble à fibre optique est connecté à l'instrument et à Cellbag.
3	S'assurer que le bioréacteur Cellbag est rempli de milieu équilibré.
4	S'assurer que les bonnes valeurs d'étalonnage pHOPT ont été enregistrées : Après installation et remplissage d'un bioréacteur Cellbag neuf et après équilibrage de son contenu, il est nécessaire de saisir les valeurs initiales d'étalonnage indiquées sur le bioréacteur Cellbag, comme décrit dans la section *Étalonnage pHOPT initial, en page 258*. Les fois suivantes, il convient de vérifier que toutes les valeurs, sauf la valeur ***cpH0***, sont les mêmes que celles indiquées sur le bioréacteur Cellbag.
5	Après l'équilibrage initial, vérifier l'absence de bulles de gaz sur le capteur pH. S'il y a des bulles à la surface du capteur, les éliminer en tapotant la sortie du sac par dessous. Cela nécessite de déconnecter temporairement d'un côté le bioréacteur Cellbag du plateau basculant.
6	Mesurer le pH en échantillonnant le Cellbag et en utilisant un pH-mètre étalonné externe.
7	Appuyer sur ***pH*** sur l'écran ***MAIN MENU***.
8	Appuyer sur le bouton ***pHOPT SETUP*** de l'écran ***pHOPT CONTROL***. *Résultat :* La fenêtre pop-up ***pHOPT Setup***s'ouvre.

Étape	Action
9	Appuyer sur ***OFFSET*** dans la fenêtre pop-up ***pHOPT Setup***. *Résultat :* La fenêtre pop-up ***OFFSET CALIBRATION*** s'ouvre. 
10	Saisir la valeur mesurée dans l'écran contextuel ***OFFSET CALIBRATION*** et appuyer sur ***SET***.
11	Appuyer sur ***BACK***. Effectuer un étalonnage de compensation aura pour effet de changer la valeur ***cpH0*** dans la fenêtre pop-up ***Calibration values***.

étalonnage du pH électrochimique

Suivre les instructions ci-dessous pour étalonner la sonde de pH.

Remarque : *Ces instructions ne s'appliquent pas à l'étalonnage de compensation pHOPT.*

Étape	Action
1	Remplir le bioréacteur Cellbag avec du milieu (voir *Remplir le Cellbag avec le milieu, en page 255*) et laisser équilibrer.
2	Mesurer le pH en échantillonnant le bioréacteur Cellbag et en utilisant un pH-mètre étalonné externe.

Étape	Action
3	Ajuster le potentiomètre **SPAN** sur le module pH500 jusqu'à ce que le résultat sur le contrôleur corresponde au résultat de l'échantillon instantané. Le **SLOPE** est ajusté en usine et ne doit pas être réajusté.

Étalonnage de compensation DOOPT II

Étalonner le capteur DOOPT II avant chaque test, si un contrôleur DO est utilisé.

Il n'est possible de réaliser un étalonnage de compensation sur le capteur DOOPT II que lorsque la saturation de l'air est à 100 %. Pour une plus grande précision en cas de faible concentration en DO, il est également possible de réaliser un étalonnage de compensation sur celui-ci lorsque la saturation de l'air est à 0 %, conformément aux instructions ci-dessous.

L'étalonnage DOOPT II doit être réalisé avant l'inoculation.

Étalonnage initial DOOPT II

Après installation et remplissage d'un bioréacteur Cellbag neuf et après équilibrage de son contenu, il est nécessaire de saisir les valeurs initiales d'étalonnage du capteur DOOPT II.

Étape	Action
1	Appuyer sur le bouton ***DO*** de ***MAIN MENU***. *Résultat* : L'écran ***DO CONTROL*** s'ouvre.
2	Si la DO est contrôlée par l'intermédiaire du mélange de gaz O_2 :

Si la boîte *STATUS* inférieure affiche...	puis...
STATUS ON 	appuyer sur le bouton ***DO CONTROL*** pour désactiver la commande DO.
STATUS OFF 	passer à l'étape suivante.

Étape	Action
3	Si la DO est contrôlée par l'intermédiaire de la vitesse de bascule ou de l'angle de bascule :

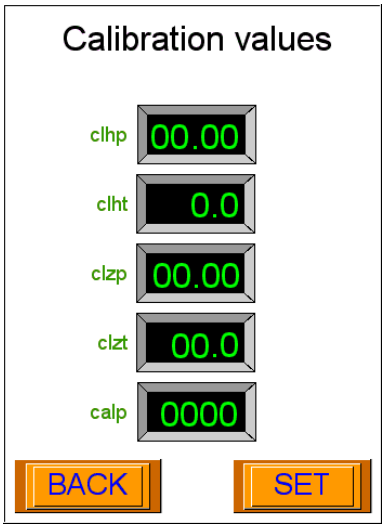
Si la boîte *CONTROL* affiche...	puis...
CONTROL ON,	appuyer sur le bouton ***CONTROL ENABLE*** pour désactiver la commande DO.
CONTROL OFF	passer à l'étape suivante.

4 Appuyer sur le bouton ***DOOPT II SETUP*** .

Résultat : La fenêtre pop-up ***Sensor Setup***s'ouvre.

5 Appuyer sur ***CALIB*** dans la fenêtre pop-up ***Sensor Setup***.

Résultat : La fenêtre pop-up ***Calibration values*** s'ouvre.



Étape	Action
6	Saisir les cinq valeurs d'étalonnage indiquées sur l'étiquette DOOPT II Cellbag dans la fenêtre pop-up ***Calibration values***. ***Remarque :*** *Les valeurs d'étalonnage sont spécifiques à chaque lot de capteurs DOOPT II et sont disponibles sur une étiquette placée sur le Cellbag DOOPT II.* ***Remarque :*** *Pour fermer la fenêtre **Calibration values** sans enregistrer, appuyer sur le bouton **BACK**.*
7	Appuyer sur ***SET***. *Résultat :* Les nouvelles valeurs d'étalonnage sont enregistrées et la fenêtre pop-up se ferme. ***Remarque :*** *Les valeurs d'étalonnage seront conservées après une coupure de courant ou un arrêt du système.*

Étalonnage DOOPT II (compensation)

Pour corriger les variations dans les conditions réelles de culture, il est possible d'effectuer un étalonnage de compensation du capteur DOOPT II à 0 % et à 100 % de saturation d'air.

La nécessité de procéder ainsi devra être décidée au cas par cas, mais puisque les valeurs d'étalonnage du capteur DOOPT II sont déterminées à une pression atmosphérique précise non compensée, il est vivement recommandé de réaliser au moins un étalonnage de compensation lorsque la saturation de l'air est de 100 %.

Étalonnage de compensation à 100 % de saturation d'air

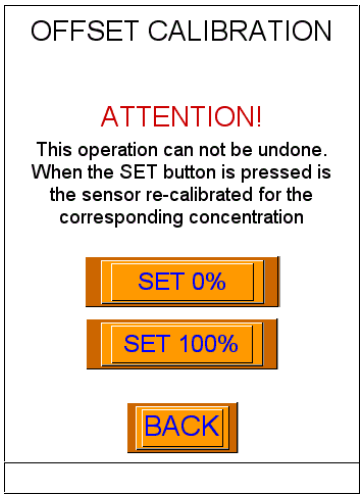
Suivre les instructions ci-dessous afin de réaliser un étalonnage de saturation de l'air à 100 %.

Préparer le bioréacteur Cellbag en le remplissant avec du milieu, voir *Remplir le Cellbag avec le milieu, en page 255*.

Étape	Action
1	Utiliser de l'air à l'entrée **AIR IN**. S'assurer que les commandes de CO_2 et O_2 sont fermées. Régler, par exemple, le débit d'air à 3 l/m.
2	Lancer le mouvement de bascule à une vitesse et un angle modérés, par exemple 18 tr/min et 6°. On pourra utiliser d'autres réglages pour ajuster le temps nécessaire pour atteindre des conditions stables avant l'étalonnage de compensation.
3	Laisser le milieu s'équilibrer à la température de mise en culture.

Étape	Action
4	Vérifier l'absence de bulles de gaz sur le capteur. S'il y a des bulles à la surface du capteur, les éliminer en tapotant la sortie du sac par dessous. Cela nécessite de déconnecter temporairement d'un côté le bioréacteur Cellbag du plateau basculant.
5	Ouvrir la fenêtre pop-up ***Calibration values*** : • Appuyer sur le bouton ***DO*** de l'écran ***MAIN MENU***. *Résultat :* L'écran ***DO CONTROL*** s'ouvre. • Appuyer sur le bouton ***DOOPT II SETUP*** de l'écran ***DO CONTROL***. *Résultat :* La fenêtre pop-up ***Sensor Setup*** s'ouvre. • Appuyer sur le bouton ***CALIB*** de la fenêtre pop-up ***Sensor Setup*** *Résultat :* La fenêtre pop-up ***Calibration values*** s'ouvre.
6	Vérifier les valeurs d'étalonnage DOOPT II : • S'assurer que, selon l'étiquette Cellbag, les valeurs d'étalonnage ont été saisies correctement (voir *Étalonnage initial DOOPT II, en page 262*). ***Remarque :*** *Si un étalonnage de compensation pour une saturation d'air à 0 % a déjà été effectué, les valeurs d'étalonnage* ***clzp*** *et* ***clzt*** *seront différentes de celles de l'étiquette.* • Appuyer sur ***BACK*** pour revenir à la fenêtre pop-up ***Sensor Setup***.
7	Régler la compensation de température : • Appuyer sur ***Comp Temp*** pour sélectionner le relevé automatique de la température ou pour saisir manuellement la température du milieu. Pour plus de détails, voir *Configurer les paramètres DOOPT II, en page 123* • Appuyer sur ***BACK*** pour revenir à la fenêtre pop-up ***Sensor Setup***.

Étape	Action
8	Régler la valeur de la DO sur 100 % : • Attendre que la lecture de la DO soit stable. • Appuyer sur le bouton ***OFFSET*** de la fenêtre pop-up ***Sensor Setup***. *Résultat* : La fenêtre pop-up ***OFFSET CALIBRATION*** s'ouvre.



Remarque :

*Pour fermer la fenêtre pop-up **OFFSET CALIBRATION** sans enregistrer, appuyer sur le bouton **BACK**.*

- Appuyer sur le bouton ***SET 100%***.

  Remarque :

  Il peut falloir un certain temps avant que l'étalonnage à 100 % ne se reflète sur la valeur de processus de la DO (c.-à-d. avant que la valeur de processus de la DO soit égale à 100 % ou proche de 100 %).

- Appuyer sur ***BACK*** pour revenir à la fenêtre pop-up ***Sensor Setup***.

9	L'étalonnage de compensation à 100 % aura pour effet de changer les valeurs ***clhp*** et ***clht*** dans la fenêtre pop-up ***DO SENSOR PARAMETERS***.

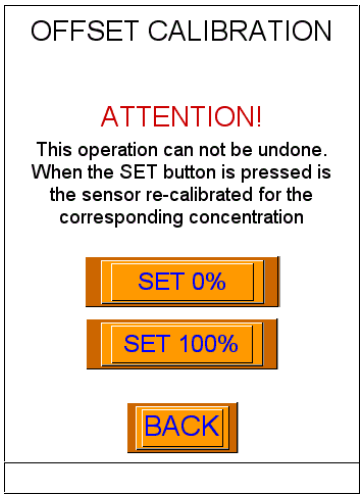
Étalonnage de compensation à 0 % de saturation d'air

Suivre les instructions ci-dessous afin de réaliser un étalonnage de saturation de l'air à 0 %.

Préparer le bioréacteur Cellbag en le remplissant avec du milieu, voir *Remplir le Cellbag avec le milieu, en page 255*.

Étape	Action
1	Raccorder une alimentation à 100 % de N_2 à l'entrée **AIR IN** (< 0,2 bar ou 2,9 psig). Lancer, par exemple, le débit d'air à 3 l/m.
2	Lancer le mouvement de bascule à une vitesse et un angle modérés, par exemple 25 bascules/min et 8°. On pourra utiliser d'autres réglages pour ajuster le temps nécessaire pour atteindre des conditions stables avant l'étalonnage de compensation.
3	Laisser le milieu s'équilibrer à la température de mise en culture.
4	Vérifier l'absence de bulles de gaz sur le capteur. S'il y a des bulles à la surface du capteur, les éliminer en tapotant la sortie du sac par dessous. Cela nécessite de déconnecter temporairement d'un côté le bioréacteur Cellbag du plateau basculant.
5	Ouvrir la fenêtre pop-up ***Calibration values*** : • Appuyer sur le bouton ***DO*** de l'écran ***MAIN MENU***. *Résultat :* L'écran ***DO CONTROL*** s'ouvre. • Appuyer sur le bouton ***DOOPT II SETUP*** de l'écran ***DO CONTROL***. *Résultat :* La fenêtre pop-up ***Sensor Setup*** s'ouvre. • Appuyer sur le bouton ***CALIB*** de la fenêtre pop-up ***Sensor Setup*** *Résultat :* La fenêtre pop-up ***Calibration values*** s'ouvre.
6	Vérifier les valeurs d'étalonnage DOOPT II : • S'assurer que, selon l'étiquette Cellbag, les valeurs d'étalonnage ont été saisies correctement (voir *Étalonnage initial DOOPT II, en page 262*). ***Remarque :*** *Si un étalonnage de compensation pour une saturation d'air à 100 % a déjà été effectué, les valeurs d'étalonnage* ***clhp*** *et* ***clht*** *seront différentes de celles de l'étiquette.* • Appuyer sur ***BACK*** pour revenir à la fenêtre pop-up ***Sensor Setup***.
7	Régler la compensation de température : • Appuyer sur ***Comp Temp*** pour sélectionner le relevé automatique de la température ou pour saisir manuellement la température du milieu. Pour plus de détails, voir *Configurer les paramètres DOOPT II, en page 123* • Appuyer sur ***BACK*** pour revenir à la fenêtre pop-up ***Sensor Setup***.

Étape	Action
8	Régler la valeur de saturation d'air de la DO sur 0 % : • Attendre que la lecture de la DO soit stable à son niveau le plus bas. • Appuyer sur le bouton ***OFFSET*** de la fenêtre pop-up ***Sensor Setup***. *Résultat* : La fenêtre pop-up ***OFFSET CALIBRATION*** s'ouvre.


OFFSET CALIBRATION
ATTENTION!
This operation can not be undone. When the SET button is pressed is the sensor re-calibrated for the corresponding concentration
SET 0%
SET 100%
BACK

Remarque :

*Pour fermer la fenêtre pop-up **OFFSET CALIBRATION** sans enregistrer, appuyer sur le bouton **BACK**.*

- Appuyer sur le bouton ***SET 0%***.

  Remarque :

  Il peut falloir un certain temps avant que l'étalonnage à 0 % de saturation d'air ne se reflète sur la valeur de processus de la DO (c.-à-d. avant que la valeur de processus de la DO soit égale à 0 ou proche de 0).

- Appuyer sur ***BACK*** pour revenir à la fenêtre pop-up ***Sensor Setup***.

9	Déconnecter le raccord de gaz N_2 de l'entrée **AIR IN**.
10	L'étalonnage de compensation à 0 % aura pour effet de changer les valeurs ***clzp*** et ***clzt*** dans la fenêtre pop-up ***Calibration values***.

Étalonnage DO pour DOOPT

Étalonner la sonde DOOPT avant chaque test, si un contrôleur DO est utilisé.

L'étalonnage de la sonde DOOPT requiert une méthode en deux points. Réaliser un étalonnage nul en oxygène et un étalonnage de la saturation de l'air à 100 % selon les instructions ci-dessous.

Préparatifs

AVIS

Ne pas toucher l'embout de la sonde avec le doigt ou tout objet. Ne pas essayer de nettoyer ou sécher l'embout avec un chiffon. Il suffit de la secouer pour la sécher.

Remarque : *Ne pas oublier de régler la compensation de température à la température ambiante pendant l'étalonnage dans de l'air/des liquides à température ambiante et de la remettre à la température de la mise en culture lors de l'insertion de la sonde pour utilisation.*

Astuce : *Du gaz azote pur (très faible pression) peut être utilisé au lieu de la solution nulle en oxygène.*

Suivre les instructions ci-dessous afin de préparer l'étalonnage de la DO.

Étape	Action
1	Allumer l'instrument.
2	Raccorder la sonde DOOPT au connecteur **PROBE** sur l'instrument WAVE Bioreactor.
3	Ouvrir un nouveau paquet de solution d'étalonnage nul en oxygène (ZERO OXYSOLN). Immerger l'embout de la sonde dans la solution et attendre que le résultat se stabilise.
4	La sonde est prête à être étalonnée.

Étalonnage de saturation de l'air à 100 %

Suivre les instructions ci-dessous afin de réaliser un étalonnage de saturation de l'air à 100 % à l'aide de DOOPT200 ou DOOPT500.

Étape	Action
1	Retirer la sonde de la solution nulle en oxygène. Rincer la sonde dans de l'eau, puis la secouer jusqu'à ce qu'elle soit sèche. Laisser la sonde s'équilibrer à l'air. Ne pas toucher l'embout de la sonde et ne pas la sécher à l'aide d'un chiffon.

Étape	Action
2	Lorsque le résultat est stable (à ± 2 %) en 1 à 2 minutes, appuyer sur le bouton **PUSH FOR MENU**. *Résultat* : L'affichage indique ***SET 100% -> NO***.
3	Tourner le bouton **PUSH FOR MENU** pour passer de ***NO*** à ***YES***.
4	Appuyer sur le bouton **PUSH FOR MENU**. *Résultat* : L'instrument règle le point d'oxygène à 100 % et revient à l'écran principal.

Étalonnage nul en oxygène

Suivre les instructions ci-dessous afin de réaliser un étalonnage nul en oxygène de DOOPT200 ou DOOPT500.

Étape	Action
1	Appuyer sur le bouton **PUSH FOR MENU**. *Résultat* : L'écran affiche ***1.CALIB***.
2	Appuyer sur le bouton **PUSH FOR MENU**. *Résultat* : L'écran affiche ***SET ZERO -> NO***.
3	Tourner le bouton **PUSH FOR MENU** pour passer de ***NO*** à ***YES***.
4	Appuyer sur le bouton **PUSH FOR MENU**. *Résultat* : L'instrument règle le point nul en oxygène.

7.7 Réaliser la mise en culture

Introduction

Cette rubrique décrit les bases de la réalisation d'une mise en culture. Après l'inoculation, les conditions de fonctionnement souhaitées sont appliquées et la mise en culture lancée. Pendant la mise en culture, les paramètres clés sont surveillés et les configurations peuvent être réglées.

Inoculer le bioréacteur Cellbag

Suivre les instructions ci-dessous pour inoculer le bioréacteur Cellbag de façon aseptique.

Étape	Action
1	Arrêter le mouvement de bascule. ***Remarque :*** *Conserver le flux d'air vers l'espace de tête pour garder le Cellbag gonflé.*
2	S'assurer que la tubulure connectée au récipient d'inoculum est pincée.
3	En recourant à une technique aseptique, raccorder la tubulure du conteneur d'inoculum à la tubulure d'entrée à l'aide d'un appareil permettant de fondre les tubes ou d'un connecteur ReadyMate. **AVIS** Toujours recourir à une technique aseptique lors de la connexion ou de la déconnexion de la tubulure au/du bioréacteur Cellbag.
4	Cesser de pincer la tubulure d'entrée et la tubulure du récipient d'inoculum.
5	Transférer le volume souhaité d'inoculum dans le sac à l'aide d'une pompe, d'un écoulement en gravité ou en augmentant la pression.
6	Relancer le mouvement de bascule.

Remarque : *S'assurer que le bioréacteur Cellbag n'est pas soumis à une surpression lors du remplissage d'inoculum. Si le mode Pompe d'échappement est utilisé pour la commande de l'aération, il peut être nécessaire d'éteindre la pompe d'échappement pendant le remplissage, voir* *Options techniques, en page 178*.

Commencer la mise en culture

Suivre les instructions ci-dessous pour démarrer la mise en culture.

Étape	Action
1	S'assurer que les conditions de fonctionnement souhaitées, principalement la vitesse de bascule, l'angle de bascule, l'aération et la température, sont configurées. Pour certaines configurations du système, il est également possible de contrôler l'oxygène dissout, le pH, la concentration en CO_2, la concentration en O_2 et les paramètres de perfusion. Les valeurs du points de consigne sont saisies sur les écrans de contrôle respectifs à partir de l'écran principal de WAVE Bioreactor 200 ou WAVE Bioreactor 500/1000. Voir *Conditions de fonctionnement recommandées, en page 250* et *Chapitre 5 WAVE Bioreactor système de commande, en page 81* pour plus d'informations.
2	Lancer le mouvement de bascule, l'aération ou autre, si nécessaire, surveiller et/ou contrôler les fonctions sur leur écran de contrôle respectif.
3	Pour lancer la surveillance de la mise en culture avec UNICORN DAQ 1.0, suivre les instructions données dans *Guide de mise en route rapide, en page 211*.

Remarque :

- *Une aération est requise pour la commande du CO_2 et de l'O_2.*
- *La commande du CO_2 est requise pour la commande du pH en utilisant le CO_2 et la base.*

Remarque : *Les problèmes avec les systèmes ou la configuration des conditions de mise en culture sont indiqués par des alarmes. L'indication des alarmes dépend de la configuration du système. Voir Section* *Section 5.7 Alarmes, en page 171*.

AVIS

Il est vivement conseillé de recouvrir les bioréacteurs Cellbag dotés de capteurs optiques intégrés avant et pendant la mise en culture, de façon à réduire le vieillissement du capteur dû à l'exposition à la lumière. Pour ce faire, laisser le couvercle du WAVE Bioreactor fermé lors de la mise en culture et couvrir la fenêtre du couvercle avec un papier opaque.

Surveiller les paramètres de mise en culture

Remarque : *S'assurer que le bioréacteur Cellbag est gonflé au point d'être rigide à tout moment du mouvement de bascule. Utiliser un sac sous-gonflé augmentera le risque de fissures et de fuite. La surface supérieure du Cellbag doit être tendue comme la peau d'un tambour.*

Il est possible de surveiller la vitesse de bascule, l'angle de bascule, l'aération et la température sur l'écran tactile du WAVE Bioreactor. L'écran du menu principal fournit les données actuelles, tandis qu'une journalisation de données est fournie sur les écrans de tendance pouvant être consultés à partir des écrans du menu principal.

Pour certaines configurations du système, il est également possible de surveiller et/ou contrôler l'oxygène dissout, le pH, la concentration en CO_2, la concentration en O_2 et les paramètres de perfusion. Pour les configurations du système sans commande en ligne, des échantillons peuvent être prélevés pour la mesure externe, voir *Échantillonner le bioréacteur Cellbag, en page 275*.

UNICORN DAQ 1.0 est un logiciel optionnel permettant l'acquisition de données avec une journalisation pendant l'intégralité de la mise en culture et l'évaluation des données après la mise en culture. Pour des informations sur la surveillance des paramètres des données à l'aide de UNICORN DAQ, voir ci-dessous.

Surveiller la mise en culture à l'aide de UNICORN DAQ 1.0

Le ***System control*** du module UNICORN DAQ fournit des outils pour l'affichage d'une mise en culture. L'intégralité de la mise en culture est journalisée.

Voir *Chapitre 6 Logiciel UNICORN DAQ 1.0, en page 207* pour des informations sur la façon de :

- Lancer l'acquisition des données

- Changer les détails d'affichage (zoom sur une courbe, changer l'unité de l'axe Y, sélectionner les courbes à afficher, etc.)
- Afficher les informations journalisées (alarmes, etc.)
- Arrêter l'acquisition des données

Pour avoir des informations complètes sur UNICORN DAQ 1.0, voir le UNICORN DAQ 1.0 - User Manual for WAVE Bioreactor.

Si UNICORN DAQ est utilisé et qu'un module pH est installé, veiller à ce que la configuration ***L pH*** (mode unique ou bioréacteur Cellbag gauche) ou la configuration ***R pH*** (bioréacteur Cellbag droit) soit sélectionnée pour consigner les relevés de pH.

Si ***L pH*** est sélectionné, il est fortement recommandé de sélectionner Détails ***L pH*** (distinctement, pour ***R pH*** sélectionner ***R pH Details***). Cela permettra de journaliser la LED, l'amplitude et l'angle de phase, qui peuvent être utilisés lors du dépannage. Les options ***L pH***, ***R pH***, ***L pH Details*** et ***R pH Details*** sont sélectionnées dans la fenêtre ***Component*** dans ***UNICORN Manager***.

Pour atteindre la fenêtre ***Component*** :

1 Aller à ***UNICORN Manager:Administration:System Setup...***.

Résultat : La fenêtre ***System Setup*** s'ouvre

2 Sélectionner le système pour lequel le réglage doit être valide, puis cliquer sur le bouton ***Edit...***.

Résultat : La fenêtre ***Edit System*** s'ouvre.

3 Cliquer sur le bouton ***Component...***.

Régler les paramètres pendant la mise en culture

Modifier les paramètres pour la vitesse et l'angle de bascule via ***ROCK*** sur l'écran du menu principal, si nécessaire.

De plus amples instructions pour régler les paramètres se trouvent dans *Chapitre 5 WAVE Bioreactor système de commande, en page 81*. Voir les recommandations dans *Section 7.5 Régler la commande de fonctionnement et les conditions de surveillance, en page 250*.

Si souhaité, d'autres fonctions de surveillance et/ou de contrôle peuvent également être réglées.

7.8 Options de mise en culture

Étalonner les capteurs

Avant l'inoculation :

- Étalonner le capteur DOOPT II, comme décrit à la section *Étalonnage de compensation DOOPT II, en page 262*.
- Étalonner la sonde DOOPT, comme décrit à la section *Étalonnage DO pour DOOPT, en page 269*.
- Étalonner le capteur pHOPT, comme décrit dans la section *Compenser l'étalonnage pHOPT, en page 258*.
- Étalonner le capteur pH électrochimique, comme décrit dans la section *étalonnage du pH électrochimique, en page 261*.

Astuce : *Pour une commande du pH la plus précise possible, il est recommandé de vérifier le pH tous les jours et de réaliser un étalonnage de compensation lorsque la différence entre la valeur de pH lue et la valeur de référence hors ligne est supérieure à un pH de 0,05.*

Échantillonner le bioréacteur Cellbag

Des échantillons peuvent être prélevés plusieurs fois en utilisant le même connecteur d'échantillonnage sans risque de compromettre la stérilité. Le risque pour les aérosols est faible.

Suivre les instructions ci-dessous pour échantillonner le bioréacteur Cellbag.

Étape	Action
1	Configurer le plateau basculant dans la position d'échantillonnage : • Appuyer sur le bouton ***ROCK*** de l'écran ***MAIN MENU*** . *Résultat* : L'écran du culbuteur ***MACHINE IS ROCKING*** s'ouvre. • Appuyer sur ***STOP*** sur l'écran du culbuteur. *Résultat* : L'écran du culbuteur passe à ***MACHINE IS STOPPED***. • Appuyer sur ***SAMPLE*** *Résultat* : Le plateau basculant s'incline en position d'échantillonnage.

Étape	Action
2	Retirer le bouchon du connecteur d'échantillonnage bleu (voir *Section 3.3 Bioréacteur Cellbag, en page 46* pour une description du Cellbag).
3	Essuyer le dessus du connecteur d'échantillonnage avec de l'alcool à 70 % (ou équivalent).
4	En utilisant une technique aseptique, fixer une seringue jetable stérile avec un connecteur Luer sur le connecteur d'échantillonnage.
5	Ôter la pince de la tubulure et prélever un échantillon avec la seringue. Il peut être nécessaire d'abaisser le bioréacteur Cellbag pour forcer la montée du liquide dans le tube échantillon.
6	Retirer la seringue, essuyer le dessus du connecteur d'échantillonnage de nouveau avec de l'alcool à 70 %, puis remplacer le cache-poussière.

Étape	Action
7	Pincer plusieurs fois la tubulure du connecteur d'échantillonnage pour s'assurer qu'aucun liquide dans la tubulure ne redescend dans le bioréacteur Cellbag.
8	Fermer la pince de la tubulure.

Remarque : *Une seringue standard ou un connecteur Luer est utilisé(e) sans aiguille.*

Remarque : *Le connecteur d'échantillonnage a un orifice assez petit. Si l'on travaille avec de gros microporteurs ou de gros agrégats cellulaires, ne pas utiliser le connecteur d'échantillonnage.*

Optimiser les mises en culture

Les bioréacteurs Cellbag ont une vaste plage de volume de fonctionnement. Cela permet une augmentation de la capacité de l'inoculum et élimine les transferts séquentiels fastidieux. Commencer à un faible volume dans une taille de système WAVE Bioreactor plus petite et ajouter du milieu frais au bioréacteur Cellbag à mesure que les cellules grossissent. Transférer à un système WAVE Bioreactor plus important pendant le processus.

Une séquence d'inoculum type est :

Étape	Action
1	Commencer avec 2,5 l de milieu dans un Cellbag de 50 l. Ajouter l'inoculum.
2	Lorsque les cellules atteignent 2 à 3 × 10^6 cellules/ml, ajouter 7,5 l de milieu au Cellbag.
3	Lorsque les cellules atteignent de nouveau 2 à 3 × 10^6 cellules/ml, ajouter davantage de milieu pour que le volume atteigne 25 litres.
4	Lorsque ces cellules atteignent 2 à 3 × 10^6 cellules/ml, transférer dans un Cellbag de 1 000 l contenant 75 litres de milieu.
5	Lorsque les cellules dans le Cellbag de 1 000 l atteignent de nouveau 2 à 3 × 10^6 cellules/ml, compléter le volume pour obtenir 500 litres et continuer la mise en culture avec l'intégralité du volume.

Dans cette séquence, seul un transfert a été effectué en passant d'une culture de 2,5 à 500 litres. Cela économise du temps et réduit le risque de contamination. Ce modèle peut également être utilisé pour accroître la capacité d'inoculum pour de plus gros bioréacteurs conventionnels.

Échange de milieu de culture

Pour des instructions sur la surveillance et la configuration des conditions de fonctionnement pour la configuration actuelle du système, voir les parties concernées de *Chapitre 5 WAVE Bioreactor système de commande, en page 81*. Pour une description des composants des sacs de mise en culture, voir *Section 3.3 Bioréacteur Cellbag, en page 46*.

Remarque : *Afin d'éviter toute réduction éventuelle d'oxygène, l'échange de milieu de culture doit être réalisé en moins d'une heure.*

Étape	Action
1	Appuyer sur ***STOP*** pour arrêter le mouvement de bascule.
2	Appuyer sur ***HARVEST***. *Résultat* : La plaque basculante s'incline à l'écart du panneau en position de prélèvement.
3	Laisser les particules (y compris les cellules et microporteurs, si nécessaire) décanter 10 à 15 minutes.
4	Connecter la tubulure de prélèvement à l'avant du bioréacteur Cellbag à un réservoir de recueil stérile via une pompe péristaltique.
5	Appuyer sur les flèches haut et bas pour incliner la plateforme vers l'avant jusqu'à ce que le surnageant soit sur le port de vidange.
6	Avec la pompe péristaltique, retirer la quantité souhaitée de liquide de culture surnageant.
7	Déconnecter la tubulure et reconnecter à un milieu frais pour remplir de nouveau le bioréacteur Cellbag.
8	Appuyer sur ***RUN*** pour reprendre le mouvement de bascule.

Culture de perfusion

Pendant la culture de perfusion, un prélèvement sans cellule est retiré et du milieu frais est ajouté en continu.

Exigences :

- Bioréacteurs Cellbag connectés aux filtres de rétention de cellules externes
- Modules LOADCELL200 ou LOADCELL500

Prendre contact avec un spécialiste applications de GE pour demander conseil sur la mise en place de la culture de perfusion.

Pour des instructions sur la configuration des conditions de fonctionnement de la culture de perfusion pour la configuration actuelle du système, voir les parties concernées de *Chapitre 5 WAVE Bioreactor système de commande, en page 81* pour les instructions du système de commande.

7.9 Terminer la mise en culture

AVERTISSEMENT

Pour empêcher toute fuite de gaz du module CO2mixer, toujours éteindre l'alimentation en CO_2 lorsqu'elle n'est pas utilisée. Pendant la mise en culture avec CO2MIX, s'assurer que la pièce est bien aérée.

AVERTISSEMENT

Pour empêcher toute fuite de gaz du module O2mixer, toujours éteindre l'alimentation en O_2 lorsqu'elle n'est pas utilisée. Pendant la mise en culture avec O2MIX, s'assurer que la pièce est bien aérée.

Arrêter la mise en culture et le prélèvement

Suivre les instructions ci-dessous pour arrêter la mise en culture et le prélèvement.

Étape	Action
1	Arrêter le mouvement de bascule, l'aération et d'autres systèmes de commande et de surveillance.
2	Arrêter la journalisation des données dans UNICORN DAQ, en cas d'utilisation : • Cliquer sur ***End*** dans le module ***System Control*** • Confirmer et enregistrer le fichier de résultats en cliquant sur ***OK*** dans la boîte de dialogue de confirmation
3	Configurer la position de prélèvement : • Appuyer sur le bouton ***ROCK*** de l'écran ***MAIN MENU*** . *Résultat* : L'écran du culbuteur ***MACHINE IS ROCKING*** s'ouvre. • Appuyer sur ***STOP*** sur l'écran du culbuteur. *Résultat* : L'écran du culbuteur passe à ***MACHINE IS STOPPED***. • Appuyer sur ***HARVEST*** *Résultat* : Le plateau basculant s'incline en position de prélèvement.
4	Connecter un connecteur de pompe de prélèvement à l'orifice **HARVEST PUMP** sur le panneau arrière de l'instrument WAVE Bioreactor.

Étape	Action
5	Faire passer la tubulure de prélèvement du récipient de prélèvement vers la pompe et connecter à l'orifice de prélèvement sur le bioréacteur Cellbag. (Voir *Section 3.3 Bioréacteur Cellbag, en page 46* pour une description de Cellbag.)
6	Vider le contenu du bioréacteur Cellbag pour un autre traitement utilisant la pompe de prélèvement.
7	Pincer les filtres d'entrée et de sortie du bioréacteur Cellbag.
8	Déconnecter le tube d'entrée d'air du Cellbag.
9	Déconnecter tous les autres tubes et capteurs encore connectés au Cellbag.
10	Retirer le bioréacteur Cellbag vide de l'instrument : • Ouvrir les bandes de maintien du plateau basculant en tournant les crochets dans le sens anti-horaire. • Libérer le sac du plateau basculant. • Retirer le sac du plateau basculant.

Astuce : *Le système WAVE Bioreactor a un temps d'exécution minimal. Retirer simplement le Cellbag vide et en installer un nouveau sur l'instrument.*

Procédures une fois la mise en culture terminée

Après avoir réalisé un test et une fois le bioréacteur Cellbag retiré, suivre les instructions ci-dessous.

Étape	Action
1	Éteindre (**O**) l'interrupteur situé à l'arrière de l'instrument.
2	Fermer toutes les alimentations en gaz à la source afin d'empêcher toute fuite de gaz pendant le temps d'inutilisation.
3	Si nécessaire, nettoyer l'instrument. Pour les instructions de nettoyage, voir *Section 8.3 Nettoyer l'instrument, en page 286*.

8 Maintenance

À propos de ce chapitre

Ce chapitre décrit comment procéder à la maintenance de WAVE Bioreactor 200 et 500/1000.

Dans ce chapitre

Section	Voir page
8.1 Informations générales	283
8.2 Programme de maintenance	284
8.3 Nettoyer l'instrument	286
8.4 Étalonnage	287
8.5 Réglage de la température	288
8.6 Disjoncteurs et fusibles	289
8.7 Durée de vie de la sonde DO	291

8.1 Informations générales

AVERTISSEMENT

Risque de choc électrique. Toutes les réparations doivent être réalisées par un personnel agréé par GE. Ne pas ouvrir les capots ni remplacer de pièces, à moins que cela ne soit spécifiquement indiqué dans le manuel d'utilisation.

AVERTISSEMENT

Débrancher l'électricité. Toujours couper l'alimentation de l'instrument avant de réaliser tout travail ou tâche de maintenance sur l'instrument.

8.2 Programme de maintenance

Introduction

Cette rubrique établit la liste des activités de maintenance régulières devant être réalisées par l'utilisateur d'un système WAVE Bioreactor, ainsi que des activités de maintenance devant être réalisées si nécessaire.

La maintenance est divisée en :

- Avant chaque mise en culture
- Après chaque mise en culture
- Maintenance annuelle
- Maintenance semestrielle
- Maintenance si nécessaire

Programme de maintenance périodique

La maintenance périodique suivante doit être réalisée par l'utilisateur du WAVE Bioreactor.

Intervalle	Action de maintenance	Voir la rubrique
Avant chaque mise en culture	Étalonnage d'un capteur pHOPT ou d'une électrode pH	*Section 8.4 Étalonnage, en page 287*
Avant chaque mise en culture	Étalonnage d'un capteur DOOPT II ou d'une sonde DOOPT	*Section 8.4 Étalonnage, en page 287*
Après chaque mise en culture	Nettoyage de la surface de l'instrument	*Section 8.3 Nettoyer l'instrument, en page 286*
Semestrielle	Test de l'arrêt d'urgence	*Section 2.4 Procédures d'urgence, en page 32*

Maintenance si nécessaire

La maintenance périodique suivante doit être réalisée par l'utilisateur du WAVE Bioreactor si nécessaire.

Action de maintenance	Voir la rubrique
Nettoyer l'extérieur de l'instrument	*Section 8.3 Nettoyer l'instrument, en page 286*
Réglages de la température	*Section 8.5 Réglage de la température, en page 288*
Réinitialiser les disjoncteurs ou remplacer les fusibles	*Section 8.6 Disjoncteurs et fusibles, en page 289*

Maintenance réalisée par le service de maintenance de GE

Intervalle	Action de maintenance
Lorsque cela est nécessaire	Réglages des commandes [1]
Lorsque cela est nécessaire	Restaurer les coupe-circuit
Annuellement	Maintenance préventive

1 Angle, vitesse, aération, cellules dynamométriques, CO_2, O_2, température.

8.3 Nettoyer l'instrument

Généralité

L'instrument doit être mis hors tension et débranché avant de commencer le nettoyage.

MISE EN GARDE

Les liquides nre doivent pas être appliqués directement sur l'instrument.

Instructions

Nettoyer l'extérieur de l'instrument avec un tissu imbibé d'eau ou, si nécessaire, d'alcool. Ne pas utiliser de nettoyants abrasifs.

8.4 Étalonnage

Intervalle de maintenance

Avant d'utiliser la commande pHOPT, les paramètres du capteur de pH spécifiques au Cellbag actuel doivent être saisis. Avant de commencer une mise en culture et tous les jours pendant une mise en culture, compenser l'étalonnage du capteur pHOPT.

Le capteur DOOPT II ou la sonde DOOPT doit être étalonné(e) avant de commencer une mise en culture, s'il/elle est utilisé(e).

Étalonnage du pH

Pour...	voir...
configuration des paramètres du capteur pHOPT (pour pHOPT uniquement)	*Section 7.4.6 pHOPT et pH500, en page 241*.
Étalonnage de compensation pour pHOPT	*Section 7.6 Procédures avant l'inoculation, en page 253*.
Étalonnage de compensation pour le contrôle du pH électrochimique	*Étalonner le capteur de pH., en page 244*.

Étalonnage de la DO

Pour...	voir...
étalonnage d'un capteur DOOPT II intégré	*Étalonnage de compensation DOOPT II, en page 262*.
étalonnage d'une sonde DOOPT	*Étalonnage DO pour DOOPT, en page 269*.

8.5 Réglage de la température

Introduction

Le détecteur de température RTD est un capteur de température à résistance de platine PT100 qui doit être étalonné sur l'électronique dans le WAVE Bioreactor 200 et 500/1000 afin de garantir une puissance de crête. Si un capteur est placé sur un WAVE Bioreactor différent ou si le relevé de température n'est pas jugé fiable, alors le capteur doit être à nouveau étalonné comme indiqué ici.

Matériels requis

- Bain-marie calibré

Instructions

Suivre les instructions ci-dessous pour régler le système de température.

Étape	Action
1	Retirer le capteur de température RTDPROBE du bioréacteur Cellbag.
2	Plonger le capteur de température dans un bain-marie certifié.
3	S'il y a une compensation de température, passer à l'étape suivante.
4	Accéder au ***SETUP MENU***.
5	Appuyer sur ***HEATER***.
6	Appuyer sur ***CALIBRATION***.
7	Modifier le ***ADJUSTMENT OFFSET***.
8	Quitter le ***SETUP MENU***.

AVIS

S'il n'est pas possible d'atteindre la précision de ± 0,5 °C, il faut alors remplacer la sonde.

8.6 Disjoncteurs et fusibles

Introduction

Tous les disjoncteurs et fusibles du WAVE Bioreactor se trouvent à l'intérieur du panneau. Cette section énumère les spécifications des disjoncteurs et des fusibles et décrit la manière d'y accéder pour une réinitialisation ou un remplacement.

AVERTISSEMENT

Risque de choc électrique. Toutes les réparations doivent être réalisées par un personnel agréé par GE. Ne pas ouvrir les capots ni remplacer de pièces, à moins que cela ne soit spécifiquement indiqué dans le manuel d'utilisation.

AVERTISSEMENT

Débrancher l'électricité. Toujours couper l'alimentation de l'instrument avant de réaliser tout travail ou tâche de maintenance sur l'instrument.

Réinitialiser les disjoncteurs ou remplacer les fusibles

Suivre les instructions ci-dessous pour réinitialiser un disjoncteur ou remplacer un fusible grillé :

Étape	Action
1	Couper l'alimentation de l'instrument.
2	Utiliser une clé à six pans de 4 mm, retirer les vis situées autour de la porte du panneau.
3	Ouvrir la porte du panneau.
4	• Placer le disjoncteur de déclenchement ou • fusible grillé. (Consulter le tableau ci-dessous pour les descriptions fonctionnelles)

Étape	Action
5	• Réinitialiser le disjoncteur de déclenchement ou • remplacer le fusible grillé.
6	Fermer la porte du panneau et remplacer les vis six pans.
7	Rebrancher l'alimentation électrique et démarrer l'instrument.

Disjoncteurs et fusibles

Les disjoncteurs et fusibles suivants sont accessibles à l'intérieur du panneau :

Étiquette	Description
CB01	Disjoncteur - Principal
CB02	Disjoncteur - Moteur
CB03	Disjoncteur - Éléments chauffants
CB05	Disjoncteur - Alimentations en courant continu
F01	Fusible 15 A, 5 x 25 mm - réceptacle de pompe MDA FEED
F02	Fusible 15 A, 5 x 25 mm - réceptacle de pompe MDA HARVEST
F03	Fusible 0,25 A, 5 × 25 mm, ventilateur de refroidissement de panneau MDA phase 01
F04	Fusible 0,25 A, 5 × 25 mm, ventilateur de refroidissement de panneau MDA phase 02
F05	Fusible 3 A, 5 × 25 mm, chauffage d'enceinte MDA + ventilateur phase 01
F06	Fusible 3 A, 5 × 25 mm, chauffage d'enceinte MDA + ventilateur phase 02
F07	Fusible 0,25 A, 5 × 25 mm, ventilateur de refroidissement de moteur MDA phase 01
F08	Fusible 0,25 A, 5 × 25 mm, ventilateur de refroidissement de moteur MDA phase 02

8.7 Durée de vie de la sonde DO

Introduction

Cette section contient des informations concernant la durée de vie de la sonde DO et les moyens d'allonger celle-ci.

Durée de vie de la sonde

La sonde DOOPT peut être réutilisée pendant plusieurs mois et les performances déclinent très lentement. Cependant, en raison du photoblanchiment, l'amplitude du résultat fluorescent deviendra finalement trop basse pour une mesure précise (< 2 000). Le module DOOPT surveille l'amplitude du signal automatiquement et avertira que l'utilisateur doit remplacer la sonde.

La durée de vie de la sonde dépend du nombre de résultats d'oxygène cumulés mesurés. La réduction de la fréquence des mesures augmentera la durée de vie, et inversement, l'augmentation de cette fréquence réduira la durée de vie de la sonde.

9 Dépannage

À propos de ce chapitre

Ce chapitre traite de la résolution des problèmes de WAVE Bioreactor 200 et 500/1000.

Dans ce chapitre

Section	Voir page
9.1 Problèmes généraux	293
9.2 Problèmes spécifiques au module	310

9.1 Problèmes généraux

Gonflage de Cellbag

AVIS

Le bioréacteur Cellbag doit être gonflé de façon à ce qu'il faille utiliser de la force pour le comprimer. Cependant, il ne doit pas être trop pressurisé afin qu'aucune cassure ne se forme près des points de fixation.

AVIS

Un bioréacteur Cellbag sous-gonflé entraînera une mousse excessive et un mauvais mélange. Cela entraînera une panne rapide du bioréacteur Cellbag et une fuite éventuelle.

Remarque : *Le flux d'air d'entrée sera automatiquement coupé (PV=0) si la pression dépasse le point de consigne de pression +1 pouce H_2O au manomètre.*

AVIS

Arrêter le mouvement de bascule si un message d'alarme de basse pression du bioréacteur Cellbag (< 0,5 cm H_2O) s'affiche.

Symptôme d'erreur	Cause éventuelle	Mesure corrective
Le bioréacteur Cellbag est surgonflé.	Flux d'air trop élevé	Vérifier que le débit d'air du bioréacteur se trouve dans les limites recommandées.
	Le filtre de sortie est fermé ou obturé	• S'assurer que le filtre de sortie n'est pas fermé ou obturé. • Essayer d'ouvrir un filtre de réserve pour dépressuriser le Cellbag. • Connecter le filtre de réserve à la pompe d'échappement, si disponible, et poursuivre les opérations. • Si de la mousse colmate le filtre de sortie, réduire la vitesse de bascule ou l'angle de bascule.
	Si une pompe d'échappement est utilisée – la pompe d'échappement est débranchée ou désactivée.	• S'assurer que la pompe d'échappement correcte est raccordée au filtre de sortie respectif. • Vérifier que la pompe d'échappement est en marche.
	Bioréacteur Cellbag défectueux	Si le bioréacteur Cellbag continue à être trop gonflé, transférer le contenu dans un autre bioréacteur Cellbag.
Le Cellbag est sous-gonflé.	Flux d'air trop bas	Vérifier que le flux d'air est suffisant pour le filtre d'entrée.
	L'alimentation d'air d'admission est mal connectée	Vérifier que la conduite d'alimentation en air d'admission est connectée au filtre d'entrée (ne possède pas la soupape de commande de pression).
	Soupape de commande de pression manquante	Vérifier que la soupape de commande de pression est présente sur le filtre de sortie si le mode de filtre ouvert est utilisé. Voir *Section 5.5.4 Contrôle de l'aération, en page 104*.
	Filtre d'entrée colmaté	• Vérifier que le circuit d'entrée de l'air n'est pas obstrué. • Si le filtre d'entrée est colmaté, utiliser le filtre de réserve comme filtre d'entrée.

Mousse

Remarque : *Une certaine quantité de mouse est normale et dans nombre de cas, la mousse disparaît après quelques heures de fonctionnement. La mousse ne devrait pas couvrir plus de 50 % de la surface.*

Symptôme d'erreur	Cause éventuelle	Mesure corrective
Mousse excessive dans le bioréacteur Cellbag.	Bioréacteur Cellbag mal gonflé.	Vérifier que le bioréacteur Cellbag est gonflé de façon à être rigide. Un sac mal gonflé moussera rapidement.
	Vitesse de bascule trop élevée	Si la mousse est encore excessive après quelques heures de fonctionnement, réduire la vitesse de bascule. S'assurer que la nouvelle vitesse de bascule fournit une concentration en oxygène suffisamment dissoute.
	Angle de bascule trop élevé	Réduire l'angle de bascule.
	Contenu en protéines élevé dans le milieu	Ajouter de l'anti-mousse

Commande de température

Remarque : *L'élément chauffant est destiné à contrôler la température à l'aide d'un chauffage doux. Il faut plus de 2 heures pour chauffer 100 litres de la température ambiante à 37 °C.*

Remarque : *La PV (valeur du procédé) doit rester dans les ± 0,2 °C du point de consigne (SV).*

Symptôme d'erreur	Cause éventuelle	Mesure corrective
Pas de chauffage et aucun message d'erreur.	L'instrument WAVE Bioreactor ne bascule pas	Vérifier que l'instrument bascule. L'élément chauffant est automatiquement éteint lorsque l'instrument ne bascule pas.

Symptôme d'erreur	Cause éventuelle	Mesure corrective
Chauffage lent	Le câble de l'élément thermique n'est pas connecté.	S'assurer que le câble du capteur est branché dans le panneau et correctement positionné dans le sac.
	L'élément thermique n'est pas sous tension.	• Allumer l'élément thermique. • Vérifier que le voyant ***HTR ON*** clignote. • Vérifier que les barres d'alimentation de l'élément thermique augmentent ou sont au maximum.
	Mauvais point de consigne configuré	Vérifier que le point de consigne est correctement configuré.
Le contrôle de la température ne fonctionne pas ou la température affichée semble être incorrecte.	Le capteur de température ou l'élément chauffant n'est pas correctement installé.	• S'assurer que le capteur de température est correctement positionné sous le bioréacteur Cellbag. • Vérifier que l'élément chauffant est correctement positionné et que le plateau basculant est bien verrouillé.
	Le capteur de température n'est pas correctement étalonné.	Étalonner le capteur de température.
	L'élément chauffant est déconnecté de l'instrument.	Connecter l'élément chauffant au WAVE Bioreactor.

Mouvement de bascule

Symptôme d'erreur	Cause éventuelle	Mesure corrective
L'instrument WAVE Bioreactor ne s'initialise pas correctement	Interrupteurs de sécurité défectueux	Effectuer quelques essais de redémarrage du système. Si le système ne s'initialise toujours pas correctement, l'arrêter et prendre contact avec le service d'assistance technique.

Symptôme d'erreur	Cause éventuelle	Mesure corrective
L'instrument ne bascule pas	Messages d'alarme	• Vérifier les alarmes actuelles sur la fenêtre ***Alarm*** sur l'écran tactile. • Réinitialiser l'alimentation électrique de l'unité en éteignant et rallumant l'instrument. • Si des alarmes moteur s'affichent toujours, contacter le service technique de GE pour assistance.
L'instrument s'arrête de basculer et l'alarme ***SAFETY SWITCH TRIPPED*** est activée.	Le mouvement de l'unité basculante est mécaniquement limité.	Localiser et retirer l'objet responsable.
La vitesse de bascule change	Le contrôleur DO est activé. Si le DO s'écarte du point de consigne, la vitesse de bascule change.	Dans le cas du contrôle de la DO, ceci est un comportement normal. Si le contrôle de la DO n'est pas requis, éteindre le contrôleur DO (***OFF***).
Angle incorrect	Le mouvement de l'unité basculante est mécaniquement limité.	Localiser et retirer l'objet responsable. Éteindre et allumer l'instrument pour réinitialiser la mesure de l'angle.

Contrôleur d'aération

Le flux d'air doit rester constant à ± 0,02 l/min.

Symptôme d'erreur	Cause éventuelle	Mesure corrective
Pas de flux d'air et une alarme de pression élevée est activée	La pompe à air s'est éteinte en raison d'une pression élevée	Débrancher les tubulures **AIR IN** et **AIR OUT** et localiser l'obstruction.
La pompe à air fonctionne, mais le flux d'air affiche zéro.	Tubulure d'air bloquée	Déconnecter les connexions d'entrée et de sortie sur les panneaux latéraux. Si le flux d'air est restauré, voir si la tubulure **AIR IN** ou **AIR OUT** est bouchée.
	Une source de gaz externe est connectée, mais le régulateur du tube n'est pas ouvert.	Ouvrir le régulateur du tube de gaz externe.

Symptôme d'erreur	Cause éventuelle	Mesure corrective
Le flux d'air fluctue et une alarme de pression élevée est activée.	Restriction dans la tubulure d'air	Déconnecter les connexions d'entrée et de sortie sur les panneaux latéraux. Si le flux d'air est restauré, rechercher des restrictions dans la tubulure **AIR IN** ou **AIR OUT**.
	Filtre d'orifice de sortie du bioréacteur Cellbag obstrué	Transférer le contenu dans un autre bioréacteur Cellbag.
Pas de flux d'air (PV=0)	Le sac est surpressurisé ou l'entrée du bioréacteur Cellbag est fermée.	S'assurer que les tubulures d'entrée et de sortie sont ouvertes et utiliser le filtre de sortie de réserve pour dépressuriser le bioréacteur Cellbag. Ceci devrait entraîner la reprise du flux d'air.
	Le flux de sortie est obstrué ou colmaté. Ceci est indiqué par une alarme de pression élevée.	Utiliser FLTHTR2 pour chauffer le filtre de sortie du bioréacteur Cellbag. Ceci empêche la condensation et le colmatage. Si le flux de sortie est obstrué par de la mousse, réduire l'angle ou réduire la vitesse de bascule.

Messages d'alarme

Le tableau ci-dessous indique les messages d'alarme qui peuvent apparaître sur l'écran WAVE Bioreactor 200 et 500/1000.

Alarme	Message	Commentaire
00	***Motion Control Failed***	Erreur du contrôleur de mouvement, le programme principal est ARRÊTÉ. Redémarrer l'instrument ou contacter le service de maintenance.
01	***Left Bag High Pressure***	La pression dans le Cellbag de gauche est élevée. Le flux d'air d'entrée sera automatiquement coupé (PV=0) si la pression est supérieure à 2,5 cm de H_2O au-dessus du point de consigne. Vérifier que le flux de sortie n'est pas obstrué. Il est ESSENTIEL que le filtre de sortie du Cellbag soit chauffé pour empêcher toute condensation ou obstruction. Si le flux de sortie est obstrué par de la mousse, réduire l'angle ou la vitesse de bascule.

Alarme	Message	Commentaire
02	***Left Bag Low Pressure***	La pression dans le Cellbag de gauche est basse. Vérifier que le flux d'entrée n'est pas limité et qu'il n'y a pas de fuite dans le filtre de sortie. Ne pas basculer l'unité. Le fait de faire basculer un sac sous-gonflé entraînera une défaillance rapide du sac et des fuites possibles.
03	***Temperature Sensor # 1 Out Of Range***	Défaillance du capteur de température gauche. Vérifier que tous les câbles sont correctement connectés ou contacter le service de maintenance.
04	***Temperature Sensor # 2 Out Of Range***	Défaillance du capteur de température droit. Vérifier que tous les câbles sont correctement connectés ou contacter le service de maintenance.
05	***Safety Switch Strip Has Been Pressed***	L'interrupteur de sécurité a été déclenché et le culbuteur s'est arrêté de basculer. La plateforme basculante peut être mécaniquement limitée dans ses déplacements. Cela entraînera l'arrêt de la température automatique de l'instrument pour empêcher tout point chaud dû à la stagnation de liquide. Redémarrer l'instrument.
06	***Lift Pump Has Failed***	
07	***E-STOP HAS BEEN PRESSED***	Le bouton **EMERGENCY STOP** a été enfoncé, cela entraînera immédiatement l'arrêt du mouvement de bascule de l'unité du culbuteur. Tourner et pousser le bouton **EMERGENCY STOP** pour restaurer l'alimentation vers l'unité du culbuteur.
08	***Drive Motor Is Over-Temperature***	Le moteur d'entraînement surchauffe. S'assurer que rien ne limite le moteur et que le ventilateur de refroidissement du moteur fonctionne correctement.

Alarme	Message	Commentaire
09	***Right Bag High Pressure***	La pression dans le Cellbag de droite est élevée. Le flux d'air d'entrée sera automatiquement coupé (PV=0) si la pression est supérieure à 2,5 cm de H_2O au-dessus du point de consigne. Vérifier que le flux de sortie n'est pas obstrué. Il est ESSENTIEL que le filtre de sortie du Cellbag soit chauffé pour empêcher toute condensation ou obstruction. Si le flux de sortie est obstrué par de la mousse, réduire l'angle ou la vitesse de bascule.
10	***Right Bag Low Pressure***	La pression dans le Cellbag de droite est basse. Vérifier que le flux d'entrée n'est pas limité et qu'il n'y a pas de fuite dans le filtre de sortie. Ne pas basculer l'unité. Le fait de faire basculer un sac sous-gonflé entraînera une défaillance rapide du sac et des fuites possibles.
11	***Servo Drive Failure***	L'asservissement a échoué. En raison des aspects en matière de sécurité, de grandes surtensions de la ligne de CA feront que l'asservissement exécutera un arrêt non destructif avec une alarme de panne. Restaurer l'alimentation pour poursuivre l'opération. Si ce n'est pas le cas, contacter le service de maintenance.
12	***Left Heater Is Over-Temperature***	L'interrupteur de surtempérature de gauche s'est déclenché. ***Remarque :*** *Des interrupteurs de sécurité bimétalliques mécaniques intégrés éteindront l'élément chauffant correspondant si la température de ce dernier dépasse 60 °C. Si une sonde de température est déconnectée ou fonctionne mal, l'élément chauffant correspondant sera désactivé. Ces conditions déclencheront les alarmes.* Lorsque la sonde de température fonctionne de nouveau, réactiver l'élément chauffant en appuyant sur le(s) bouton(s) **HTR_LEFT** ou **HTR_RIGHT**.

Alarme	Message	Commentaire
13	***Right Heater Is Over-Temperature***	L'interrupteur de surtempérature de droite s'est déclenché. ***Remarque :*** *Des interrupteurs de sécurité bimétalliques mécaniques intégrés éteindront l'élément chauffant correspondant si la température de ce dernier dépasse 60 °C. Si une sonde de température est déconnectée ou fonctionne mal, l'élément chauffant correspondant sera désactivé. Ces conditions déclencheront les alarmes.* Lorsque la sonde de température fonctionne de nouveau, réactiver l'élément chauffant en appuyant sur le(s) bouton(s) **HTR_LEFT** ou **HTR_RIGHT**.
14	***Enclosure Heater Is Over-Temperature***	L'interrupteur de surtempérature de l'élément chauffant de l'enceinte s'est déclenché. ***Remarque :*** *Des interrupteurs de sécurité bimétalliques mécaniques intégrés éteindront l'élément chauffant correspondant si la température de ce dernier dépasse 60 °C. Si une sonde de température est déconnectée ou fonctionne mal, l'élément chauffant correspondant sera désactivé. Ces conditions déclencheront les alarmes.* Lorsque la sonde de température fonctionne de nouveau, réactiver l'élément chauffant en appuyant sur le(s) bouton(s) **HTR_LEFT** ou **HTR_RIGHT**.
15	***Rocking Has Failed***	Aucune valeur de vitesse n'a été reçue du contrôleur de mouvement. Le système de chauffage se désactivera si l'unité ne bascule pas. Ceci empêche la formation de points chauds locaux. Le chauffage reprendra automatiquement lorsque le mouvement de bascule redémarrera.

Alarme	Message	Commentaire
16	***Airflow Deviation Left Bag***	Le flux d'air de gauche ne correspond pas au point de consigne ± 0,5 lpm. Vérifier que rien ne bloque la tubulure ou contacter le service de maintenance.
17	***Airflow Deviation Right Bag***	Le flux d'air de droite ne correspond pas au point de consigne ± 0,5 lpm. Vérifier que rien ne bloque la tubulure ou contacter le service de maintenance.
18	***Temperature Deviation Left Bag***	La température de gauche ne correspond pas au point de consigne ± 1 °C. Contacter le service de maintenance.
19	***Temperature Deviation Right Bag***	La température de droite ne correspond pas au point de consigne ± 1 °C. Contacter le service de maintenance.
20	***CO2 Deviation Left Bag***	La concentration en CO_2 gauche ne correspond pas au point de consigne ± 0,50 % de CO2. Vérifier les tubulures, pompes et la pression du tuyau de gaz ou contacter le service de maintenance.
21	***CO2 Deviation Right Bag***	La concentration en CO_2 droite ne correspond pas au point de consigne ± 0,50 % de CO2. Vérifier les tubulures, pompes et la pression du tuyau de gaz ou contacter le service de maintenance.
22	***pH Deviation Left Bag***	Le pH de gauche ne correspond pas au point de consigne ± 0,1 pH. Vérifier la régulation acide/base ou contacter le service de maintenance.
23	***pH Deviation Right Bag***	Le pH de droite ne correspond pas au point de consigne ± 0,1 pH. Vérifier la régulation acide/base ou contacter le service de maintenance.
24	***O2 Deviation Left Bag***	La concentration en O_2 gauche ne correspond pas au point de consigne ± 1 % d'O2. Vérifier les tubulures, pompes et la pression du tuyau de gaz ou contacter le service de maintenance.

Alarme	Message	Commentaire
25	***O2 Deviation Right Bag***	La concentration en O_2 droite ne correspond pas au point de consigne ± 1 % d'O2. Vérifier les tubulures, pompes et la pression du tuyau de gaz ou contacter le service de maintenance.
26	***DO Low Deviation Left Bag***	La DO gauche est inférieure au point de consigne. Si cela survient au démarrage ou pendant le changement de point de consigne, attendre un signal stable. Vérifier la substance de régulation et que le sac n'est pas infecté.
27	***DO Low Deviation Right Bag***	La DO droite est inférieure au point de consigne. Si cela survient au démarrage ou pendant le changement de point de consigne, attendre un signal stable. Vérifier la substance de régulation et que le sac n'est pas infecté.
28	***Weight Deviation***	Le poids réel ne correspond pas au point de consigne. Le poids mesuré diffère de plus de ± 5 % par rapport au point de consigne.
29	Alarme non définie	
30	Alarme non définie	
31	Alarme non définie	
32	***Left Exhaust Pump Max. Time Exceeded***	Le temps maximal pour la pompe d'échappement gauche a été dépassé. Cela entraîne l'arrêt du flux d'air. Vérifier la tubulure entre le couvercle et la pompe d'échappement et entre le couvercle et le filtre de sortie.
33	***Right Exhaust Pump Max. Time Exceeded***	Le temps maximal pour la pompe d'échappement droite a été dépassé. Cela entraîne l'arrêt du flux d'air. Vérifier la tubulure entre le couvercle et la pompe d'échappement et entre le couvercle et le filtre de sortie.
34	***Left Bag Inlet Air Line Is Blocked***	L'entrée d'air pour le sac gauche est bloquée. Vérifier la tubulure ou contacter le service de maintenance.
35	***Right Bag Inlet Air Line Is Blocked***	L'entrée d'air pour le sac droit est bloquée. Vérifier la tubulure ou contacter le service de maintenance.

Alarme	Message	Commentaire
36	***Left Bag High Pressure Switch Activated***	Le pressostat haute pression du sac gauche est activé. Cela entraîne l'arrêt du flux d'air.
37	***Right Bag High Pressure Switch Activated***	Le pressostat haute pression du sac droit est activé. Cela entraîne l'arrêt du flux d'air.
38	***Servo Drive Will Not Enable***	L'asservissement ne sera pas activé. Redémarrer l'instrument ou contacter le service de maintenance.
39	***Motion Controller Comm. Failure***	Une panne de la communication du contrôleur de mouvement est survenue. Redémarrer l'instrument ou contacter le service de maintenance.
40	***Attempt To Rock With The Lid Open***	Une tentative de bascule a été faite avec le couvercle ouvert. S'assurer que le couvercle est fermé avant d'essayer de lancer le mouvement de bascule.
41	***Left Bag Serial Number Timed Out***	
42	***Right Bag Serial Number Timed Out***	
43	***Attempt To Rock With No Left Bag***	Une tentative de bascule a été faite sans sac gauche.
44	***Attempt To Rock With No Right Bag***	Une tentative de bascule a été faite sans sac droit.
45	***Auto Reset Has Occurred***	Une réinitialisation automatique a été réalisée.
46	***Motion Controller Excess Following Error***	Contrôleur de mouvement après erreur. Redémarrer l'instrument ou contacter le service de maintenance.
47	***DO Sensor #1 Fault***	Le capteur de DO gauche a échoué ou est déconnecté. Vérifier que tous les câbles sont correctement branchés. Changer le capteur de DO ou contacter le service de maintenance.

Alarme	Message	Commentaire
48	***DO Sensor #2 Fault***	Le capteur de DO droit a échoué ou est déconnecté. Vérifier que tous les câbles sont correctement branchés. Changer le capteur de DO ou contacter le service de maintenance.
49	***Feed Pump Max. Time Exceeded***	L'alimentation est arrêtée si le poids ne change pas dans le temps.
50	***Harvest Pump Max. Time Exceeded***	Le prélèvement est arrêté si le poids ne change pas dans le temps.
51	***pH OPT LEFT ERROR02***	L'amplitude du capteur optique de pH gauche est trop basse. Contacter le service de maintenance.
52	***pH OPT RIGHT ERROR02***	L'amplitude du capteur optique de pH droit est trop basse. Contacter le service de maintenance.
53	***pH OPT LEFT ERROR05***	Erreur de données d'étalonnage du pH gauche. Vérifier que la valeur d'étalonnage du pH droit est correctement saisie et que le capteur gauche est connecté. Si cela ne change rien, contacter le service de maintenance.
54	***pH OPT RIGHT ERROR05***	Erreur de données d'étalonnage du pH droit. Vérifier que la valeur d'étalonnage du pH droit est correctement saisie et que le capteur droit est connecté. Si cela ne change rien, contacter le service de maintenance.
55	***pH OPT LEFT ERROR08***	Erreur interne 08 de la carte optique de pH gauche. Contacter le service de maintenance.
56	***pH OPT RIGHT ERROR08***	Erreur interne 08 de la carte optique de pH droite. Contacter le service de maintenance.
57	***pH OPT LEFT ERROR10***	Surchauffe de la carte optique de pH gauche. Contacter le service de maintenance.
58	***pH OPT RIGHT ERROR10***	Surchauffe de la carte optique de pH droite. Contacter le service de maintenance.

Alarme	Message	Commentaire
59	***pH OPT LEFT ERROR12***	Aucun capteur de pH n'est connecté au sac gauche. Aucun capteur de pH gauche n'est connecté ou une panne du bloc optique est survenue. Vérifier que le capteur est correctement connecté ou que rien ne bloque le capteur.
60	***pH OPT RIGHT ERROR12***	Aucun capteur de pH n'est connecté au sac droit. Aucun capteur de pH droit n'est connecté ou une panne du bloc optique est survenue. Vérifier que le capteur est correctement connecté ou que rien ne bloque le capteur.
61	***pH OPT LEFT ERROR13***	Erreur interne 13 de la carte optique de pH gauche. Contacter le service de maintenance.
62	***pH OPT RIGHT ERROR13***	Erreur interne 13 de la carte optique de pH droite. Contacter le service de maintenance.
63	***pH OPT LEFT TOO LOW AMPLITUDE***	L'amplitude du capteur optique de pH gauche est trop basse.
64	***pH OPT RIGHT TOO LOW AMPLITUDE***	L'amplitude du capteur optique de pH droit est trop basse.
65	***pH OPT LEFT COMMUNICATION***	La communication avec la carte optique de pH gauche a échoué. Contacter le service de maintenance.
66	***pH OPT RIGHT COMMUNICATION***	La communication avec la carte optique de pH droite a échoué. Contacter le service de maintenance.
67	***pH OPT WATCHDOG***	Le coprocesseur de pH s'est arrêté.
68	***pH OPT LEFT LOW AMPLITUDE***	L'amplitude du capteur optique de pH gauche est proche du niveau minimal. Il faut envisager de changer de sac.
69	***pH OPT RIGHT LOW AMPLITUDE***	L'amplitude du capteur optique de pH droit est proche du niveau minimal. Il faut envisager de changer de sac.
70	Alarme non définie	
71	Alarme non définie	

Alarme	Message	Commentaire
72	***DOOPT II LEFT ERROR02***	L'amplitude du capteur optique de DO gauche est trop basse. Contacter le service de maintenance. Vérifier que le câble à fibre optique est correctement raccordé et que le Cellbag est frais et équilibré. Si c'est le cas, contacter le service de maintenance.
73	***DOOPT II RIGHT ERROR02***	L'amplitude du capteur optique de DO droit est trop basse. Contacter le service de maintenance. Vérifier que le câble à fibre optique est correctement raccordé et que le Cellbag est frais et équilibré. Si c'est le cas, contacter le service de maintenance.
74	***DOOPT II LEFT ERROR05***	Erreur de données d'étalonnage de la DO gauche. Vérifier que la valeur d'étalonnage de la DO droite est correctement saisie et que le capteur gauche est connecté. Si cela ne change rien, contacter le service de maintenance.
75	***DOOPT II RIGHT ERROR05***	Erreur de données d'étalonnage de la DO droite. Vérifier que la valeur d'étalonnage de la DO droite est correctement saisie et que le capteur droit est connecté. Si cela ne change rien, contacter le service de maintenance.
76	***DOOPT II LEFT ERROR08***	Erreur interne 08 de la carte optique de DO gauche. Contacter le service de maintenance.
77	***DOOPT II RIGHT ERROR08***	Erreur interne 08 de la carte optique de DO droite. Contacter le service de maintenance.
78	***DOOPT II LEFT ERROR10***	Surchauffe de la carte optique de DO gauche. Contacter le service de maintenance.
79	***DOOPT II RIGHT ERROR10***	Surchauffe de la carte optique de DO droite. Contacter le service de maintenance.

Alarme	Message	Commentaire
80	***DOOPT II LEFT ERROR12***	Aucun capteur DO n'est connecté au sac gauche. Aucun capteur DO gauche n'est connecté ou une panne du bloc optique est survenue. Vérifier que le capteur est correctement connecté ou que rien ne bloque le capteur.
81	***DOOPT II RIGHT ERROR12***	Aucun capteur DO n'est connecté au sac droit. Aucun capteur DO droit n'est connecté ou une panne du bloc optique est survenue. Vérifier que le capteur est correctement connecté ou que rien ne bloque le capteur.
82	***DOOPT II LEFT ERROR13***	Erreur interne 13 de la carte optique de DO gauche. Contacter le service de maintenance.
83	***DOOPT II RIGHT ERROR13***	Erreur interne 13 de la carte optique de DO droite. Contacter le service de maintenance.
84	***DOOPT II LEFT TOO LOW AMPLITUDE***	L'amplitude du capteur optique de DO gauche est trop basse. Vérifier que le câble à fibre optique est correctement raccordé et que le Cellbag est frais et équilibré. Si c'est le cas, contacter le service de maintenance.
85	***DOOPT II RIGHT TOO LOW AMPLITUDE***	L'amplitude du capteur optique de DO droit est trop basse. Vérifier que le câble à fibre optique est correctement raccordé et que le Cellbag est frais et équilibré. Si c'est le cas, contacter le service de maintenance.
86	***DOOPT II LEFT COMMUNICATION***	La communication avec la carte optique de DO gauche a échoué. Contacter le service de maintenance.
87	***DOOPT II RIGHT COMMUNICATION***	La communication avec la carte optique de DO droite a échoué. Contacter le service de maintenance.
88	***DOOPT II LEFT LOW AMPLITUDE***	L'amplitude du capteur optique de DO gauche est proche du niveau minimal. Il faut envisager de changer de sac.
89	***DOOPT II RIGHT LOW AMPLITUDE***	L'amplitude du capteur optique de DO droit est proche du niveau minimal. Il faut envisager de changer de sac.

Alarme	Message	Commentaire
90	***DOOPT II LEFT BAD SIGNAL***	Mauvais signal du capteur pour le sac gauche. Vérifier si le module du capteur DOOPT II a été raccordé par erreur sur l'emplacement dédié au capteur pH.
91	***DOOPT II RIGHT BAD SIGNAL***	Mauvais signal du capteur pour le sac droit. Vérifier si le module du capteur DOOPT II a été raccordé par erreur sur l'emplacement dédié au capteur pH.
92	***DO Deviation Left Bag***	La DO gauche est inférieure au point de consigne. Si cela survient au démarrage ou pendant le changement de point de consigne, attendre un signal stable. Vérifier la substance de régulation et que le sac n'est pas infecté.
93	***DO Deviation Right Bag***	La DO droite est inférieure au point de consigne. Si cela survient au démarrage ou pendant le changement de point de consigne, attendre un signal stable. Vérifier la substance de régulation et que le sac n'est pas infecté.

9.2 Problèmes spécifiques au module

Contrôleur de poids

Symptôme d'erreur	Cause éventuelle	Mesure corrective
Le poids ***NET*** semble incorrect	***TARE*** n'a pas été correctement réglé. Faire attention lors du réglage de ***TARE*** car il est utilisé pour calculer le poids ***NET***.	Retirer le bioréacteur Cellbag et appuyer sur ***TARE*** pour régler le poids ***NET*** à zéro.

Contrôleur DO avec capteur DOOPT II

Symptôme d'erreur	Cause éventuelle	Mesure corrective
L'alimentation en N_2 est raccordée à l'entrée **AIR IN**, mais la régulation de la DO ne réduit pas le niveau de DO quand le point de consigne est inférieur à 100 % de saturation d'air.	La limite minimale d'O_2 sur l'écran de configuration du contrôle de la DO est réglée à sa valeur par défaut de 21,0 % ou à une quelconque autre valeur trop élevée pour créer le niveau de DO souhaité.	Ajuster la limite minimale d'O_2 sur l'écran de configuration du contrôle de la DO à 0 par exemple.
La lecture initiale de la DO est bien plus élevée que prévu (environ 300 % de saturation d'air par exemple alors que l'on devrait s'attendre à relever 100 % de saturation d'air).	Ceci peut se produire lorsque l'on utilise à la fois les capteurs pHOPT et DOOPT II en cas d'interversion des câbles à fibre optique.	Rectifier les branchements des capteurs pHOPT et DOOPT II. Noter qu'il peut être nécessaire qu'un cycle de contrôle s'écoule avant que des valeurs correctes ne s'affichent.
La lecture initiale de la DO s'écarte de la valeur attendue, en général environ 10 % de saturation d'air.	Ce phénomène est normal et peut être causé par des différences dans la température, la pression atmosphérique et la composition du milieu.	1 Vérifier que l'étalonnage correct a été saisi. 2 Si le problème persiste, effectuer un étalonnage de compensation à 100 % de saturation d'air et éventuellement à 0 % de saturation d'air.

Contrôleur DO avec sonde DO

Symptôme d'erreur	Cause éventuelle	Mesure corrective
DO ne change pas ou la valeur indiquée est mauvaise	La sonde DO n'est pas correctement étalonnée	Retirer et réétalonner la sonde à l'air. Si de l'azote est disponible, l'utiliser pour vérifier le temps de réaction de la sonde. La valeur indiquée par la sonde doit baisser dans l'azote et se situer sous 5 % dans les 30 minutes qui suivent. Si la sonde est défectueuse, la remplacer et insérer la sonde neuve dans la gaine du bioréacteur Cellbag.
Ne peut pas mesurer le DO	Problèmes de température	Retirer, puis remplacer la sonde DO. S'assurer que la sonde est à la température de fonctionnement avant la mesure et s'assurer que la température de compensation est correctement réglée.

Contrôleur de CO2

Symptôme d'erreur	Cause éventuelle	Mesure corrective
Faible CO_2	Pression de CO_2 faible au manomètre d'entrée de CO_2.	Vérifier que la pression est de 0,2 bar (3 psig). Tapoter le manomètre pour vérifier qu'il n'est pas coincé et ajuster le régulateur le cas échéant.
	Pression de CO_2 faible à l'alimentation en CO_2	Vérifier que l'alimentation en CO_2 est à une pression de 10 psig (25 psig max) à l'entrée de CO_2. Vérifier que le flux d'air est ***ON*** et que le contrôleur de CO_2 est activé.
Fluctuation de CO_2	Fluctuations de l'alimentation en CO_2 ou flux d'air obstrué	Vérifier que l'alimentation en CO_2 est régulière. Vérifier que le flux d'air est régulier et que la pression du bioréacteur Cellbag est normale.

<table>
<tr><th>Symptôme d'erreur</th><th>Cause éventuelle</th><th>Mesure corrective</th></tr>
<tr><td>Fuite de CO_2</td><td>

Les instruments CO2MIXER20 et CO2MIXER20-R utilisent un orifice de purge d'échappement pour éviter toute pointe de pression pendant le fonctionnement des instruments. Dès la connexion avec une alimentation en CO_2 sous pression externe, les niveaux d'échappement de CO_2 sont mesurés aux points suivants :

<table>
<tr><th>Pression de charge (Bar)</th><th>Test (ml/min.)</th></tr>
<tr><td>0,4</td><td>191</td></tr>
<tr><td>0.7</td><td>248</td></tr>
<tr><td>1,0</td><td>310</td></tr>
</table>

Si une pression de charge dépassant la pression maximale est appliquée, il se peut que le tuyau de gaz soit débranché.

</td><td>
AVERTISSEMENT
Les instruments CO2MIXER20 et CO2MIXER20-R ne doivent être placés que dans un environnement bien aéré. Le non-respect de cette consigne peut conduire à l'augmentation des concentrations en CO_2.

Il faut prendre garde à retirer l'alimentation en CO_2 sous pression lorsqu'elle n'est pas utilisée.

AVERTISSEMENT
S'assurer que la pression maximale n'est pas dépassée pour les connexions de gaz. Le fait de dépasser la pression peut entraîner la déconnexion du tuyau de gaz et donc des fuites dangereuses. Ne pas dépasser la pression maximale spécifiée indiquée dans *Annexe A.1 Caractéristiques techniques, en page 316*.
</td></tr>
</table>

Contrôleur O2

Symptôme d'erreur	Cause éventuelle	Mesure corrective
Faible O_2	Pression d'O_2 faible au manomètre d'entrée d'O_2.	Vérifier que la pression est de 0,2 bar (3 psig). Tapoter le manomètre pour vérifier qu'il n'est pas coincé et ajuster le régulateur le cas échéant.
	Pression d'O_2 faible à l'alimentation en O_2	Vérifier que l'alimentation en O_2 est à une pression de 10 psig (15 psig max) à l'entrée d'O_2. Vérifier que le flux d'air est ***ON*** et que le contrôleur d'O_2 est activé.
Fluctuations d'O_2	Fluctuations de l'alimentation en O_2 ou flux d'air obstrué	Vérifier que l'alimentation en O_2 est régulière. Vérifier que le flux d'air est régulier et que la pression du bioréacteur Cellbag est normale.

Contrôleur de pH

Symptôme d'erreur	Cause éventuelle	Mesure corrective
Fluctuations du pH Les variations du pH dues au mouvement de bascule doivent être inférieures à 0,05 unités de pH.	Le mouvement de bascule perturbe les indications de pH	Vérifier que les câbles ne sont pas pincés ou qu'ils ne bougent pas excessivement. Arrêter le mouvement de bascule et observer les indications de pH. Vérifier que le volume dans le bioréacteur Cellbag n'est pas inférieur au volume minimal spécifié.
Résultat de pH incorrect	Le capteur de pH n'est pas correctement connecté.	S'assurer que le câble du capteur est branché dans le panneau et correctement positionné sur la partie inférieure du sac.
	Les valeurs d'étalonnage pHOPT saisies ne sont pas représentatives du sac utilisé. Le capteur pHOPT est dégradé en raison d'une utilisation longue, d'une exposition à la lumière ou de la présence de substances nocives pour le capteur, comme des bases fortes ou de l'éthanol.	Vérifier l'étiquette pHOPT sur le sac, saisir les valeurs correctes et réaliser un étalonnage de compensation.

Symptôme d'erreur	Cause éventuelle	Mesure corrective
Aucune mesure de pH	1 La mesure de pH n'est pas activée dans le menu de contrôle pHOPT 2 Le câble à fibre optique de pH n'est pas correctement connecté ou est défectueux 3 La température du milieu n'a pas atteint la température de transformation 4 Le pH dans le bioréacteur Cellbag est en-dehors de la plage de lecture (appr. pH 5-9)	

Annexe A
Informations de référence

À propos de cette annexe

Cette annexe contient des données techniques, des informations réglementaires et d'autres informations.

Dans cette annexe

Section	Voir page
A.1 Caractéristiques techniques	316
A.2 Pièces de rechange, accessoires et informations pour commander	321

A.1 Caractéristiques techniques

WAVE Bioreactor 200

Paramètre	Valeur
Protection contre l'ingression	IP21
Tension d'alimentation	200 à 240 V CA ±10 %, 50/60 Hz triphasée Prise NEMA L2130 standard ***Remarque :*** *Si la tension secteur nominale est en dehors de la spécification ci-dessus, un transformateur doit être utilisé, voir Section 4.4 Installation et spécifications du transformateur, en page 71.*
Alimentation électrique	5,5 kVA
Courant maximal	15 A
Caractéristiques techniques du fusible	Fusible : délai, 15 A 250 V 5 x 25 mm Fusible : délai, 3 A 250 V 5 x 25 mm Fusible : délai, 0,25 A 250 V 5 x 25 mm
Dimensions (L x p x h)	1852 mm × 1096 mm × 1120 mm
Poids	350 kg
Niveau du bruit acoustique	< 70 dB A
Température ambiante	Entre 5 °C et 40 °C
Température de stockage	-25 à +60 °C
Tolérance d'humidité relative	Humidité relative maximale 80 % jusqu'à 31 °C avec baisse linéaire à 50 % de l'H.R. à 40 °C, sans condensation

Paramètre	Valeur
Spécifications d'entrée	• Air, gaz de transformation : 0,1 - 0,2 bar (flux min. 1 l/min. pour la spécification de l'intégralité du flux d'air) • CO_2 : 0,7 - 1 bar (flux min. 0,2 l/min. pour la spécification de l'intégralité de CO_2) • O_2 : 0,7 - 1 bar (flux min. 0,6 l/min. pour la spécification de l'intégralité de O_2)

WAVE Bioreactor 500/1000

Paramètre	Valeur
Protection contre l'ingression	IP21
Tension d'alimentation	200 à 240 V CA ±10 %, 50/60 Hz triphasée Prise NEMA L2130 standard ***Remarque :*** *Si la tension secteur nominale est en dehors de la spécification ci-dessus, un transformateur doit être utilisé, voir Section 4.4 Installation et spécifications du transformateur, en page 71.*
Alimentation électrique	13 kVA
Courant maximal	30 A
Caractéristiques techniques du fusible	Fusible : délai, 15 A 250 V 5 x 25 mm Fusible : délai, 3 A 250 V 5 x 25 mm Fusible : délai, 0,25 A 250 V 5 x 25 mm
Dimensions (L x p x h)	• Sans plateau : 201 cm × 124 cm × 160 cm • Avec KIT50EH : 226 cm × 124 cm × 160 cm • Avec KIT1000EH : 226 cm × 231 cm × 160 cm
Poids	• Sans plateau : 700 kg • Avec KIT50EH : 925 kg • Avec KIT1000EH : 1020 kg
Niveau du bruit acoustique	< 70 dB A
Température ambiante	Entre 5 °C et 40 °C
Température de stockage	-25 à +60 °C
Tolérance d'humidité relative	Humidité relative maximale 80 % jusqu'à 31 °C avec baisse linéaire à 50 % de l'H.R. à 40 °C, sans condensation

Paramètre	Valeur
Spécifications d'entrée	• Air, gaz de transformation : 0,1 - 0,2 bar (flux min. 1 l/min. pour la spécification de l'intégralité du flux d'air) • CO_2 : 0,7 - 1 bar (flux min. 0,2 l/min. pour la spécification de l'intégralité de CO_2) • O_2 : 0,7 - 1 bar (flux min. 0,6 l/min. pour la spécification de l'intégralité de O_2)

Transformateur

Le transformateur est utilisé dans les pays où la tension nominale est en-dehors de la plage de tension d'alimentation spécifiée.

Paramètre	Valeur
Type	Transformateur d'isolement, triphasé
Norme	Fabriqué conformément à la norme EN 61558-1 et EN 61558-2-4. Tous les composants sont homologués UL et conformes à la norme RoHS.
Protection contre l'ingression	IP21
Primaire	3 × 400 V CA, 50/60 Hz
Secondaire	3 × 220 V CA, 50/60 Hz
Connexion	D/Y avec neutre
Entrée	Câble de 5 m avec connecteur CEI60309, 3 × 400 V CA, 16 A (rouge)
Sortie	Connecteur CEI60309 mural/sur panneau, 5 pôles 3FY 120/208 V CA 20 A (bleu)
Alimentation électrique	6 kVA
Dimensions (L x p x h)	60 cm x 39 cm x 42 cm
Température ambiante	Entre 5 °C et 40 °C
Connexion à WAVE Bioreactor	Un connecteur pour le câble d'alimentation WAVE Bioreactor est fourni avec le transformateur.

A.2 Pièces de rechange, accessoires et informations pour commander

WAVE Bioreactor

Pour obtenir des informations à jour sur les pièces de rechange et les accessoires pour l'instrument WAVE Bioreactor, consulter www.gelifesciences.com/wave ou contacter un représentant GE local.

Annexe B
Théorie du contrôle des paramètres

À propos de cette annexe

Cette annexe contient des informations sur les mesures et les contrôles des paramètres de WAVE Bioreactor 200 et 500/1000.

Dans cette annexe

Section	Voir page
B.1 Vue d'ensemble	323
B.2 Mesure et contrôle du pH	324
B.3 Mesure et contrôle de la DO	329
B.4 Mesure et contrôle de l'oxygène	335
B.5 Contrôle et mesure du dioxyde de carbone	336

B.1 Vue d'ensemble

Fonctions de commande

Les modules de contrôle dans WAVE Bioreactor 200 et 500/1000 contiennent les fonctions suivantes :

Paramètre	Contrôle
pH	Mesure : capteur optique (module pHOPT) *ou* capteur électrochimique (module pH500) Régulation : ajout d'acide/base par des pompes externes et/ou signal vers le contrôleur de CO_2
DO	Mesure : capteur optique Régulation : vitesse de bascule, angle ou signal vers le contrôleur d'O_2
Débit d'air	Mesure : capteur de flux de masse thermique Régulation : contrôleur interne
Contrôleur de CO_2	Mesure : capteur NDIR Régulation : contrôleur interne
Contrôleur d'O_2	Mesure : capteur d'oxyde de zirconium Régulation : contrôleur interne

B.2 Mesure et contrôle du pH

Mesure du pH, module pHOPT

Le module pHOPT permet une mesure en temps réel du pH dans les bioréacteurs Cellbag à l'aide d'un capteur jetable intégré dans la partie inférieure du Cellbag.

Une fibre optique connecte le bioréacteur Cellbag au module pHOPT. La fibre optique est fournie avec un adaptateur de sac spécialement conçu pour un raccordement sécurisé à un orifice de sac de pH sur la partie inférieure du bioréacteur Cellbag.

L'orifice du sac de pH maintient le capteur de pH, qui est un point luminophore de 2 mm, sensible aux variations de pH.

Le principe de mesure optique réduit la sensibilité aux interférences électromagnétiques.

Mesure du pH, module pH500

Le module pH500 fournit une surveillance, un affichage et une transmission des données du pH. Il permet la mesure en temps réel du pH dans les bioréacteurs Cellbag. Un capteur de pH électrochimique spécial est inséré dans un raccord Luer fourni sur le bioréacteur Cellbag.

Le module pH500 inclut un moniteur de pH et une interface de commande des pompes, et utilise le capteur de mesure du pH fourni par GE, pHPROBE. Il s'agit d'une électrode en verre ultra-petite. Le principe de fonctionnement est qu'une tension potentielle directement liée à la concentration en ions hydrogène de la solution est comparée à un potentiel de référence stable.

Principe de mesure pour pHOPT

Technologie du capteur optique

La technologie du capteur optique se base sur l'utilisation d'une coloration comprenant deux substances luminophores immobilisées sur le corps du capteur. Lors de l'excitation par une lumière accidentelle, les luminophores émettent de la lumière. L'un des luminophores a un temps de déclin constant dans la plage de fonctionnement du pH utile du capteur, tandis que le temps de déclin de l'autre luminophore dépend du pH de la solution environnante.

Mesurer le pH

Pour mesurer le pH d'une solution, le capteur de pH bien mouillé est allumé par une DEL avec une impulsion lumineuse modulée. L'impulsion lumineuse excite le capteur, entraînant des réponses similairement modulées émises depuis les deux luminophores.

En raison des différents temps de déclin des luminophores, les signaux de réponse seront retardés les uns par rapport aux autres. Cela se manifeste par une différence d'angle de phase. Comme le temps de déclin de l'un des luminophores varie selon l'environnement du pH, l'angle de phase entre les signaux de réponse peut être utilisé pour calculer le pH.

Une fonction de transfert est utilisée pour convertir l'angle de phase en un résultat de pH. La fonction de transfert inclut un ensemble de paramètres (valeurs d'étalonnage) spécifiques à un lot de capteurs : cmin, cmax, cpH0 et cdpH. Une cinquième valeur d'étalonnage est ctemp, température à laquelle le capteur a été étalonné et à laquelle il doit être utilisé pour une performance optimale. Toutes les valeurs d'étalonnage sont fournies sur une étiquette sur le bioréacteur Cellbag.

Compensation pour la sensibilité à la lumière et à la température

Le capteur est sujet au photoblanchiment, c'est-à-dire que ses propriétés sont affectées par la lumière. Cela inclut la lumière de la DEL utilisée pour la mesure. Le photoblanchiment entraîne une perte d'intensité (amplitude) et une augmentation de l'angle de phase (baisse du résultat de pH).

La sortie de la DEL est automatiquement régulée pour fournir une amplitude convenable pour une performance et une durée de vie optimales du capteur.

Le capteur est également sensible à la température. Le module pHOPT inclut une compensation de la température, qui est efficace à quelques °C autour de la température d'étalonnage.

Étalonnage de compensation

Un étalonnage de compensation conformément à *Régler les paramètres pHOPT, en page 152* changera la valeur d'étalonnage cpH0. Les autres valeurs d'étalonnage restent constantes pendant la mise en culture.

Contrôle du pH

Le pH est contrôlé en utilisant l'une des alternatives suivantes :

- Ajout d'acide et de base
- Ajout de gaz CO_2 et ajout de base

Il existe un algorithme de contrôle avec des paramètres PID pour le contrôle acide/base et un autre algorithme pour le contrôle du CO_2 avec d'autres paramètres PID. La raison de cela est la dynamique différente dans les phases liquide et gazeuse, respectivement. Lorsque la régulation combinée CO_2/base est utilisée, les paramètres de base sont ceux saisis pour le contrôle acide/base (avec la régulation de l'acide inactivée).

Un tableau des valeurs PID recommandées est fourni dans *Commandes de pH pour module pHOPT, en page 187*.

La base pour la régulation du pH est le cycle de contrôle, c'est-à-dire l'intervalle entre les actions de régulation du pH. Au début du cycle de contrôle, le régulateur détermine pendant combien de temps (mesuré en pourcentage du temps du cycle de contrôle) une pompe acide/base doit être active pour contrecarrer un pH déviant. Dans le cas du CO_2, le niveau de CO_2 nécessaire pour réguler le pH pendant le cycle de contrôle suivant est déterminé par le contrôleur.

Le temps du cycle de contrôle peut être configuré par l'utilisateur. Il peut être identique à l'intervalle de l'échantillon, c'est-à-dire le temps entre deux relevés consécutifs du pH.

Utilisation de la zone morte

Généralement, l'utilisation de la zone morte est une façon de limiter l'activation du régulateur afin de l'empêcher de perdre du milieu ou de l'énergie sans entraîner de meilleure régulation.

Le module pHOPT possède des fonctions permettant de configurer les zones mortes pour l'acide/base et le contrôle du CO_2/base.

Zone morte de l'acide/base

Parfois, une plage de pH est utilisée pour définir une zone morte de contrôle. Cependant, si le volume et les caractéristiques chimiques du système contrôlé ne sont pas bien définis, ou s'ils fluctuent dans le temps, la corrélation entre le pH et la régulation n'est pas stable. C'est le cas dans une culture cellulaire type pendant un contrôle acide/base.

La quantité d'acide ou de base ajoutée est contrôlée en allumant les pompes pendant un certain pourcentage du temps dans chaque cycle de contrôle. Avec pHOPT, une bonne régulation du pH est à la place atteinte en définissant un seuil de temps sous lequel les pompes acide/base ne sont pas actives.

Normalement, même dans des conditions stables, le pH varie de quelques centièmes d'une unité de pH autour du point de consigne de pH. Si les pompes acide/base étaient actives pour contrecarrer ces petits écarts, elles ont pompé l'acide/base plus ou moins régulièrement sans meilleure régulation. Cela entraînerait une consommation inutile de l'acide/base et un remplissage excessif du bioréacteur Cellbag.

Configuration de la zone morte acide/base de pHOPT

Dans la configuration de pHOPT, la zone morte acide/base est appliquée sous forme de pourcentage du cycle de contrôle défini par l'utilisateur. Par exemple, supposons que le cycle de contrôle soit configuré sur 50 secondes et la zone morte sur 2 %. Selon la taille de l'écart mesuré par rapport au point de consigne de pH sélectionné, le régulateur calcule le temps pendant lequel la pompe doit être active pour contrecarrer l'écart. Si l'écart est si petit que le temps calculé est inférieur à 2 % de 50 secondes (1 seconde), alors le régulateur n'activera pas la pompe pendant ce cycle de contrôle. Par conséquent, la pompe ne sera pas activée avant que l'écart de pH au début d'un cycle de contrôle n'appelle une action de la pompe supérieure à 1 seconde.

Le réglage par défaut est de 2,0%. Une configuration inférieure de la zone morte peut donner une régulation légèrement moins fluctuante mais au prix d'augmenter la consommation d'acide/base.

Zone morte de CO_2

La régulation du CO_2 inclut également une zone morte pouvant être configurée par l'utilisateur. La zone morte du CO_2 définit l'intervalle de pH autour du point de consigne du pH sélectionné pour lequel la régulation est inactive, signifiant que le niveau de CO_2 est constant.

Configuration de la zone morte de CO_2 pHOPT

Dans le module pHOPT, la configuration de la zone morte du CO_2 sur un pH de 0 donnera une régulation optimale. Il s'agit de la valeur par défaut et elle doit toujours être utilisée à moins qu'une application spéciale requiert de changer la configuration de la zone morte.

Temps de délai de transition

Dans le cas de la régulation du CO_2/base, le CO_2 sera ajouté du moment que le pH est supérieur au point de consigne de contrôle du pH, tandis que la base sera ajoutée pour augmenter un pH trop bas. Pour une régulation stable, ces deux modes de régulation ne doivent pas basculer trop fréquemment. Cela serait le cas lorsque le pH mesuré est très proche du point de consigne.

Par conséquent, un temps de délai de transition peut être configuré pour le changement de la régulation du CO_2 à la régulation de la base, et un second temps de délai similaire pour le changement de la régulation de la base à la régulation du CO_2.

Le fait de passer de la régulation du CO_2 à la régulation de la base a lieu uniquement lorsque le pH est inférieur au point de consigne pour le temps de délai défini, et au même moment que le contrôleur de CO_2 est à son niveau de CO_2 minimal sélectionné. Par conséquent, la régulation de la base passe à la régulation du CO_2 uniquement lorsque le pH est supérieur au point de consigne et qu'aucune base n'a été ajoutée pour le temps de délai configuré.

Gain

Le paramètre de gain pour les pompes d'acide et de base permet à l'utilisateur d'ajuster la sortie acide/base pour prendre en compte les différences de force entre l'acide et la base utilisés.

Le facteur de gain est un nombre sans unité. L'augmentation du gain d'acide et de base augmente l'effet de la sortie du régulateur.

B.3 Mesure et contrôle de la DO

Fonction

Capteur DOOPT II

Le module DOOPT II permet une mesure en temps réel de la dissolution de l'oxygène dans les bioréacteurs Cellbag à l'aide d'un capteur de DO jetable intégré dans la partie inférieure du Cellbag.

Une fibre optique relie le bioréacteur Cellbag au module DOOPT II. La fibre optique est fournie avec un adaptateur de sac spécialement conçu pour un raccordement sécurisé à une sortie de sac DOOPT II sur la partie inférieure du bioréacteur Cellbag configuré DOOPT II.

La sortie de sac DOOPT II maintient en place le capteur DOOPT II, lequel est un disque luminophore de 3 mm sensible aux variations de la concentration en oxygène dissout.

Le principe de mesure optique réduit la sensibilité aux interférences électromagnétiques.

Sonde DO

Le module DOOPT fournit une amplification, un affichage et une transmission des données de la concentration en oxygène dissout. Il permet la mesure en temps réel de la concentration en oxygène dissout dans les bioréacteurs Cellbag. Un microcapteur de DO à fibre optique spécial est utilisé dans un manchon Oxywell2 en silicone hermétique. Cela permet de retirer la sonde pour procéder à un réajustement sans compromettre l'intégrité du bioréacteur Cellbag.

Le module DOOPT utilise la sonde de mesure d'oxygène optique DOOPT. Le principe de fonctionnement se base sur l'atténuation de la luminescence de molécules teintées immobilisées dans la sonde par de l'oxygène moléculaire. Le module DOOPT mesure le changement d'angle de phase provoqué par la réaction d'atténuation lorsqu'il est excité par une lumière modulée de façon sinusoïdale.

Gaine Oxywell2 (uniquement utilisée sur la sonde DO)

Dans le WAVE Bioreactor, la sonde DOOPT est utilisée dans la configuration Oxywell2 éprouvée. L'Oxywell2 est une gaine en caoutchouc de silicone fournie dans le sac de mise en culture Cellbag. La sonde DOOPT est insérée dans la gaine et l'oxygène est mesuré de façon non invasive au fur et à mesure qu'il se diffuse dans le caoutchouc de silicone. L'utilisation de l'Oxywell2 fait passer le temps de réponse (t90) de 6 secondes (sonde nue) à 3 à 5 minutes (Oxywell2 humide). Ceci est toujours suffisamment rapide pour la surveillance et le contrôle des cultures cellulaires.

L'Oxywell2 fournit l'avantage de pouvoir retirer, réajuster et réutiliser la sonde DOOPT et la gaine en silicone élimine tout problème de toxicité de la coloration de détection ou d'infiltration de la coloration dans le liquide de culture. La gaine de silicone est en plastique approuvé par la FDA de Classe VI et constitue l'unique surface de contact.

Principe de mesure

Capteur DOOPT II

La technologie des capteurs optiques DOOPT II repose sur l'utilisation d'un disque de détection sur lequel est immobilisée une couche de substance luminophore. Le disque est collé sur le corps du capteur.

Le module DOOPT II mesure le temps de déclin de la luminescence du luminophore immobilisé.

Le luminophore est généralement un complexe de métaux de transition. Lors de l'excitation par une lumière incidente, le luminophore émet de la lumière. En présence d'un extincteur, tel que l'oxygène moléculaire, le luminophore se désactive et n'émet pas de lumière. Ceci a pour résultat que le temps de déclin dépend de la concentration en oxygène dans son environnement.

Le temps de déclin de la luminescence est mesuré en utilisant une technique de modulation de phase. Le luminophore est excité avec une lumière modulée de façon sinusoïdale. Le temps de déclin du luminophore entraîne un déclin du signal lumineux émis. Ce délai se manifeste comme un changement de l'angle de phase entre le signal lumineux excité et le signal lumineux émis.

Le signal mesuré représente la pression partielle de la dissolution d'oxygène dans le milieu du bioréacteur Cellbag.

Le module DOOPT II autorise la compensation en fonction de la température.

Sonde DO

La DO est mesurée à l'aide d'un capteur de DO optique inséré dans un orifice Oxywell2 dans le bioréacteur Cellbag.

Le module DOOPT mesure le temps de déclin de la luminescence du luminophore immobilisé sur l'embout de la sonde DOOPT.

Le temps de déclin de la luminescence est mesuré en utilisant une technique de modulation de phase. Le luminophore est excité avec une lumière modulée de façon sinusoïdale. Le temps de déclin du luminophore entraîne un déclin du signal lumineux émis. Ce délai se manifeste par un changement de l'angle de phase entre le signal lumineux excité et le signal lumineux émis.

Le luminophore est généralement un complexe métallique de transition de ruthénium. Lors de l'excitation par une lumière accidentelle, le luminophore émet de la lumière. En présence d'un désactivateur, tel que l'oxygène moléculaire, le luminophore se désactive et n'émet pas de lumière.

La sonde est compensée par la température.

Présentation du principe de contrôle

La DO est contrôlée en utilisant l'une des alternatives suivantes :

- Changer la concentration en O_2
- Changer la vitesse de bascule
- changement de l'angle de bascule

Il existe un algorithme de contrôle pour le contrôle de l'O_2 avec des réglages PID accessibles à l'utilisateur, tandis que les paramètres pour la vitesse de bascule et l'angle de bascule sont préconfigurés. Les actions de contrôle ne seront pas réalisées dans la zone morte.

Zone morte

La zone morte pour la vitesse de bascule et l'O_2 est exprimée comme la différence entre le point de consigne de la DO et la valeur de DO mesurée. La zone morte définit l'intervalle autour du point de consigne de la DO pour lequel la régulation est inactive.

Si la DO mesurée est...	Procéder à ...
supérieure au point de consigne	la vitesse et/ou la concentration en O_2 sont réduites pour atteindre le point de consigne de la DO, à une valeur minimale configurée. Lorsqu'une combinaison est utilisée, l'O_2 est contrôlé en premier jusqu'à sa valeur minimale, puis la vitesse est réduite.
inférieure au point de consigne	la vitesse et/ou la concentration en O_2 sont augmentées pour atteindre le point de consigne de la DO, à une valeur maximale configurée. Lorsqu'une combinaison est utilisée, l'O_2 est contrôlé en premier jusqu'à sa valeur maximale, puis la vitesse est augmentée.

Vitesse de bascule

Lorsque la DO mesurée se trouve dans la zone morte, aucun changement n'est apporté à la vitesse de bascule.

O_2

La configuration de la zone morte de l'O_2 sur 0 donnera une régulation optimale. Il s'agit de la valeur par défaut et elle doit être utilisée à moins qu'une application spéciale requiert de changer la configuration de la zone morte.

Température

Le capteur DOOPT est également sensible à la température. Pour compenser cela, la carte électronique du capteur DOOPT comprend un logiciel embarqué qui sert à compenser les variations de température. L'entrée de la température (sélectionnable par l'utilisateur) provient du capteur de température de gauche de l'unité de bascule ou elle est saisie manuellement. Les effets de la compensation de la température sont relativement négligeables en cas de niveaux peu élevés de la DO, mais plus la température augmente et plus ils sont prononcés.

La DO se présente comme le % de saturation de l'air (techniquement, la carte électronique peut aussi être réglée en hPa ou mg/l).

Les composants électroniques DOOPT sont dotés d'algorithmes qui compensent la dépendance de la température sur la courbe d'étalonnage du capteur. Toutefois, la propriété mesurée (DO) est également très sensible à la température.

Exemple

Supposons qu'un capteur DOOPT est étalonné à 100 % de saturation d'air lorsque le milieu est saturé en oxygène, la température est de 37 °C et l'on présume que la pression atmosphérique est constante durant la durée de l'essai. Cela induit qu'une certaine masse d'oxygène (mesurée en mg/l) se dissoudra dans le milieu.

Si la température passe ensuite à 38 °C, la solubilité de l'oxygène (et des autres gaz) dans le milieu sera réduite. Cela signifie que du gaz s'échappera du milieu. Au bout d'un certain temps, le milieu atteindra un nouvel état de saturation, mais la teneur en oxygène (mesurée en mg/l) sera inférieure tandis que la pression partielle de l'oxygène restera pour ainsi dire constante.

- 100 % de saturation d'air à 37 °C et 1 013 hPa : 6,734 mg/l ou 199,04 hPa
- 100 % de saturation d'air à 38 °C et 1013 hPa : 6,628 mg/l ou 198,31 hPa

Compensation de la température DOOPT

Lors du transfert de la réponse à la phase du capteur vers une valeur DO, la compensation de la température du logiciel embarqué utilise la température provenant de l'unité de bascule (ou une température saisie manuellement) pour régler les résultats de façon à ce qu'un milieu saturé représente toujours une saturation de l'air de 100 %. Ainsi, dans l'exemple ci-dessus, une fois que la nouvelle température est stable, la valeur DO reste toujours 100 % de saturation de l'air. Les autres niveaux de la DO seront modifiés de façon similaire.

La raison pour laquelle le niveau de la DO est stable alors même que la température change, est qu'il reflète la pression partielle réelle qui restera en effet constante lors de la variation de la température dans les systèmes ouverts. Néanmoins, le nombre réel de molécules d'oxygène par volume changera avec la température, en vertu des lois de la physique.

Pression

La solubilité de l'oxygène (ou de tout gaz) dépend donc uniquement légèrement de la pression ambiante, mais si la pression atmosphérique change, il en va de même pour la pression partielle de la DO. La valeur de la DO reflètera la pression partielle de l'O_2 dans le milieu.

Exemple

- 100 % de saturation d'air à 1 013 hPa et 37 °C : 6,734 mg/l, 199,04 hPa
- 100 % de saturation d'air à 970 hPa et 37 °C : 6,429 mg/l, 190,04 hPa

La pression partielle d'un gaz dissout dans un liquide est la même que pression partielle de ce gaz qui aurait été produite dans une phase gazeuse, équilibrée avec le liquide à la même température. Ainsi, si la pression de la phase gazeuse (dans le cas présent la pression atmosphérique) est réduite, la pression partielle d'un gaz dissout sera réduite dans la même mesure.

Exemple

Supposons qu'un capteur DOOPT se trouvant dans un milieu équilibré de 37 °C subisse un étalonnage par compensation à 100 % de saturation d'air lorsque la pression atmosphérique est de 1 005 mbar.

Si la pression atmosphérique passe ensuite à 975 mbar (c.-à-d. une réduction de 4 %), le milieu s'adaptera à ce changement en dégageant une partie du gaz. Par conséquent, la valeur de la DO diminuera de 4% (ce qui, dans le cas présent, équivaut à 4 % de saturation d'air) et arrivera donc à 96 % de saturation d'air.

La surpression interne du bioréacteur Cellbag est d'environ 10 mbar, ce qui représente une DO d'environ 1 % de saturation d'air de plus qu'un sac non gonflé.

Implications :

- La valeur mesurée de la DO variera lors de la mise en culture en raison des changements de pression atmosphérique.
- Les valeurs d'étalonnage DOOPT d'un bioréacteur Cellbag sont déterminées sous une certaine pression atmosphérique, tel qu'indiqué sur l'étiquette DOOPT (**calp**). Puisqu'il n'y a pas de manomètre dans le système, les écarts de pression atmosphérique ne peuvent pas être compensés.

  Ainsi, si la valeur « **calp** » est par exemple de 970 mbar alors que la pression atmosphérique est de 1 040 mbar un jour où la pression de l'air est élevée à proximité du niveau de la mer, l'on peut s'attendre à ce que la valeur de la DO à l'équilibre avant l'étalonnage de compensation soit de 7 % de saturation d'air supérieure en raison de la différence entre la pression ambiante plus 1 % de saturation d'air en raison de la surpression interne du bioréacteur Cellbag.
- Il est recommandé de réaliser un étalonnage de compensation à 100 % de saturation d'air sur un milieu équilibré avant de démarrer la mise en culture.

Cependant, 100 % de saturation d'air dans un état de pression ambiante (p. ex. un jour où la pression de l'air du milieu se trouve au niveau de la mer) représente une teneur en oxygène réelle différente de celle relevée dans un cas où la même procédure serait réalisée dans d'autres conditions de pression ambiante (p. ex. en haute altitude).

B.4 Mesure et contrôle de l'oxygène

Fonction

L'O_2 d'une conduite ou d'une bouteille est connecté au module d'O_2. L'air est prélevé à partir de l'orifice **AIR IN** (module de la pompe à air) et mélangé à l'O_2 (raccordé à **O2 IN**). Un capteur d'O_2 mesure la concentration en O_2 et la contrôle par rapport à une valeur spécifiée par l'utilisateur de 21 à 50 %. L'air conditionné est pompé à partir de l'orifice **AIR OUT** dans l'espace de tête du Cellbag afin de maintenir la pression du sac et de fournir de l'oxygène à la culture.

Principe de mesure

La concentration en oxygène dans le gaz est mesurée à l'aide d'un capteur d'oxyde de zirconium interne. La chimie spécifique à l'oxygène produit un signal proportionnel à l'oxygène présent dans le flux de la cellule et les circuits du microprocesseur fournissent un signal stable et linéaire. Le contrôleur interne régule le gaz O_2 pour qu'il se mélange avec l'air afin de produire la concentration en O_2 souhaitée vers l'espace de tête du Cellbag.

Le capteur d'O_2 est compensé par la température (0 à 50 °C). Les changements de pression peuvent influencer le résultat ; cependant, le flux gazeux est régulé avec précaution pour maintenir une pression constante dans la cellule du capteur d'O_2 quelle que soit la pression d'alimentation de **AIR OUT** et les fluctuations mineures de la pression d'entrée d'O_2.

Durée de vie du capteur

Le capteur d'O_2 ne se dégrade pas lorsqu'il n'est pas utilisé. Dans des conditions d'utilisation normales, le capteur doit durer 10 ans.

B.5 Contrôle et mesure du dioxyde de carbone

Fonction

Le CO_2 d'une conduite ou d'une bouteille est connecté au module de CO_2. L'air est prélevé à partir de l'orifice **AIR IN** (module de la pompe à air) et mélangé au CO_2 (raccordé à **CO2 IN**). Un capteur de CO_2 mesure la concentration en CO_2 et la contrôle par rapport à une valeur spécifiée par l'utilisateur de 0 à 15 %. L'air conditionné en CO_2 est pompé à partir de l'orifice **AIR OUT** dans l'espace de tête du Cellbag afin de maintenir la pression du sac et de fournir du dioxyde de carbone pour le contrôle du pH.

Principe de mesure

Le CO_2 est mesuré par un capteur de CO_2 infrarouge non dispersif utilisant une cellule d'écoulement. Le contrôleur interne et la vanne régulent le gaz CO_2 pour qu'il se mélange avec l'air afin de produire la concentration en CO_2 souhaitée dans le gaz acheminé vers l'espace de tête du Cellbag.

Le capteur de CO_2 est compensé par la température (0 à 50 °C). Les changements de pression peuvent influencer le résultat ; cependant, le flux gazeux est régulé avec précaution pour maintenir une pression constante dans la cellule du capteur de CO_2 quelle que soit la pression d'alimentation de **AIR OUT** et les fluctuations mineures de la pression d'entrée de CO_2.

Annexe C
Communications et raccordements

Dans cette annexe

Section	Voir page
C.1 Contact d'alarme à distance	338
C.2 Sortie analogique (en option)	340
C.3 Vue d'ensemble des communications de données	342
C.4 Sortie de communication MODBUS	344
C.5 Connecter WAVE Bioreactor avec UNICORN DAQ 1.0	346

C.1 Contact d'alarme à distance

Fonction

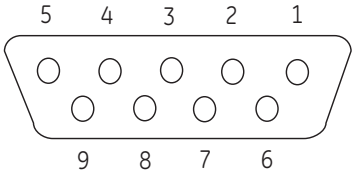
Le module de sortie ALARM permet un contact pour le contrôle à distance des conditions d'alarme. C'est un contact sec (relais de forme C) qui convient à l'interface avec une variété de systèmes de surveillance. Un contact NO (normalement ouvert) et un contact NF (normalement fermé) sont tous deux fournis pour une flexibilité maximale.

Le contact d'alarme est activé si l'unité perd de la puissance, jouant ainsi le rôle d'un système de sécurité intégrée. Il relève de la responsabilité de l'utilisateur de ne pas dépasser le courant de charge maximum (indiqué ci-dessous) sur le contact d'alarme.

Emplacement

Le contact d'alarme est un connecteur femelle DB9 marqué **ALARM** et se situe sur le panneau arrière.

Brochage



Broche n°	Canal n°	Variable	Signal
1	1	Normalement fermé	Contact sec
2	2	Commun	-
3	3	Normalement ouvert	Contact sec

Spécifications du contact d'alarme

Paramètre	Valeur
Tension en charge, max.	30 Vrms

Paramètre	Valeur
Courant de charge, max.	70 mArms

C.2 Sortie analogique (en option)

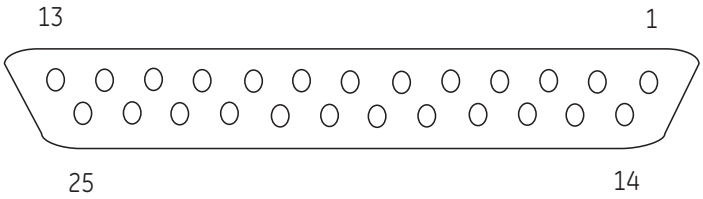
Fonction

Jusqu'à 16 sorties analogiques sont disponibles en option. Ces sorties peuvent être utilisées pour faire fonctionner des enregistreurs graphiques.

Emplacement

Le connecteur de sortie analogique est un connecteur femelle DB25 marqué **ANALOG** et se situe sur le panneau arrière.

Brochage



Broche n°	Canal n°	Variable	Signal	Plage
1	1	***SPEED***	0-5 V ou 1-5 V	0 à 30 tr/min
2	2	***WEIGHT***	0-5 V ou 1-5 V	0 à 272 kg
3	3	***AIRFLOW LEFT***	0-5 V ou 1-5 V	0 à 10 l/min
4	4	***CO2 LEFT***	0-5 V ou 1-5 V	0 à 15 % de CO_2
5	5	***PH LEFT***	0-5 V ou 1-5 V	pH 0 à 14
6	6	***TEMP LEFT***	0-5 V ou 1-5 V	0 à 50 °C
7	7	***DO LEFT***	0-5 V ou 1-5 V	0 à 500 % de saturation
8	8	***O2 LEFT***	0-5 V ou 1-5 V	0 à 50 % d'O_2
9		***COMMON***	0 V	
10		***COMMON***	0 V	

Broche n°	Canal n°	Variable	Signal	Plage
11		***COMMON***	0 V	
12		***COMMON***	0 V	
13		***COMMON***	0 V	
14	9	***BAG PRESSURE LEFT***	0-5 V ou 1-5 V	0 à 10 pouces CE
15	10	***BAG PRESSURE RIGHT***	0-5 V ou 1-5 V	0 à 10 pouces CE
16	11	***AIRFLOW RIGHT***	0-5 V ou 1-5 V	0 à 10 l/min
17	12	***CO2 RIGHT***	0-5 V ou 1-5 V	0 à 15 % de CO_2
18	13	***PH RIGHT***	0-5 V ou 1-5 V	pH 0 à 14
19	14	***TEMP RIGHT***	0-5 V ou 1-5 V	0 à 50 °C
20	15	***DO RIGHT***	0-5 V ou 1-5 V	0 à 500 % de saturation
21	16	***O2 RIGHT***	0-5 V ou 1-5 V	0 à 50 % d'O_2
22		***COMMON***	0 V	
23		***COMMON***	0 V	
24		***COMMON***	0 V	
25		***COMMON***	0 V	

C.3 Vue d'ensemble des communications de données

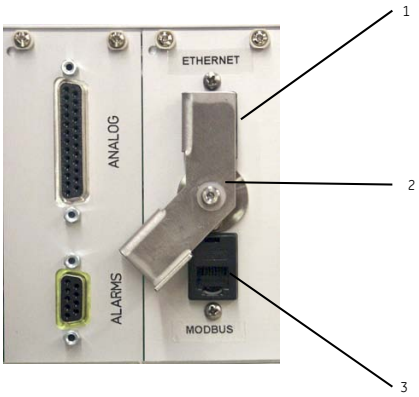
Options des communications de données

WAVE Bioreactor 200 et WAVE Bioreactor 500/1000 ont deux connecteurs sur le panneau arrière d'acquisition des données et de communication :

Étiquette de connecteur	Protocole de communication	Communication avec
MODBUS	RTU/MODBUS	• Logiciel d'acquisition des données tel que UNICORN DAQ.
ETHERNET	Ethernet/MODBUS	• Logiciel de commande.

Connecteurs d'acquisition des données

Remarque : *Un clapet en métal empêche d'utiliser deux connecteurs en même temps, voir ci-dessous. Ne pas retirer le clapet en métal.*



Pièce	Fonction
1	Connecteur étiqueté **ETHERNET** Type : Prise modulaire RJ45 à 8 broches

Pièce	Fonction
2	Clapet en métal
3	Connecteur étiqueté **MODBUS** Type : Prise modulaire RJ11 à 6 broches

C.4 Sortie de communication MODBUS

Vue d'ensemble

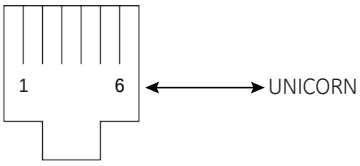
Un connecteur RJ11 est installé sur le panneau arrière des instruments WAVE Bioreactor pour une connexion à un convertisseur, connecté à un PC hébergeant UNICORN DAQ 1.0.

Paramètres de connexion

Paramètre	Valeur
Protocole de communication	MODBUS RTU
Adresse MODBUS par défaut	WAVE Bioreactor 200: 201 WAVE Bioreactor 500/1000: 221
Parité	Aucune parité
Bits de données	8
Bits d'arrêt	1

Broche du connecteur RJ-11

Remarque : *Un Converter 100 est requis entre le connecteur RJ11 et l'ordinateur hébergeant UNICORN DAQ 1.0.*



Broche du connecteur RJ11 vue face au connecteur

Broche RJ-11	Signal
Broche 1	***24 VDC / 250 mA max***
Broche 2	***DATA B (+)***
Broche 3	***COM***
Broche 4	***SIGNAL GND***

Broche RJ-11	Signal
Broche 5	***DATA A (-)***

Câble Modbus

AVIS

Utiliser uniquement des câbles blindés.

Un câble MODBUS est fourni avec l'instrument.

C.5 Connecter WAVE Bioreactor avec UNICORN DAQ 1.0

À propos de UNICORN DAQ 1.0

UNICORN DAQ 1.0 est un logiciel en option fourni par GE et disponible pour créer un système WAVE Bioreactor 200 et 500/1000 consistant en un WAVE Bioreactor 200 et 500/1000 avec plateau basculant et Cellbag, et UNICORN DAQ.

UNICORN DAQ est installé sur un ordinateur hôte et fournit surveillance, acquisition et évaluation des données. Pour en savoir plus, lire UNICORN DAQ 1.0 - User Manual for WAVE Bioreactor, visiter www.gelifesciences.com/wave ou contacter GE.

Remarque : *Contacter GE si un autre logiciel est utilisé pour commander votre WAVE Bioreactor.*

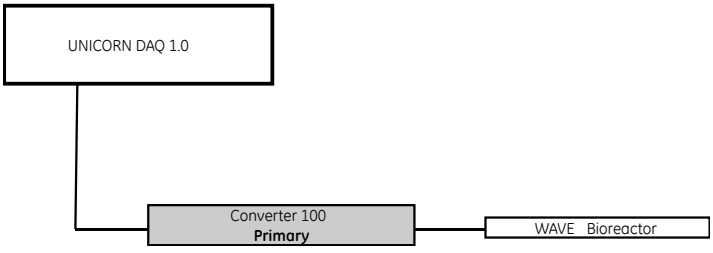
Exigences

Connecter les instruments WAVE Bioreactor avec UNICORN DAQ nécessite un Converter 100, fourni par GE, et des câbles de communication.

Protocole de communication

Le protocole de communication utilisé par WAVE Bioreactor est MODBUS (RTU). Le convertisseur fournit une liaison Ethernet à l'ordinateur et UNICORN DAQ pour communiquer avec le WAVE Bioreactor. Pour plus de détails, consulter UNICORN DAQ 1.0 - User Manual for WAVE Bioreactor.

Exemple de configuration simple du système

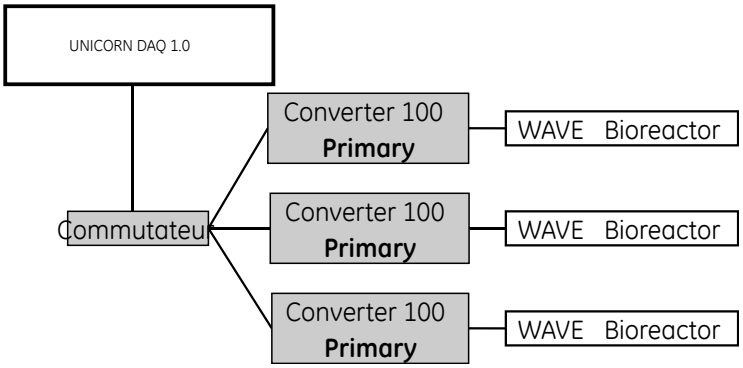


Exemple de réseau

Pour l'installation de réseaux, y compris de nombreux instruments, contacter le service de maintenance de GE.

Jusqu'à quatre instruments WAVE Bioreactor avec des convertisseurs peuvent être connectés à un interrupteur. L'image suivante montre un exemple de réseau avec trois instruments WAVE Bioreactor.

Les instruments WAVE Bioreactor 200 et 500/1000 du réseau sont connectés à chaque convertisseur à l'aide d'un lien Modbus (RTU). Chaque convertisseur est connecté à l'interrupteur. L'interrupteur est connecté à l'ordinateur hébergeant UNICORN DAQ 1.0.



Dans le sous-réseau, chaque instrument doit avoir une adresse unique, mais les instruments dans les différents sous-réseaux peuvent avoir la même adresse.

Pour les coordonnées des bureaux locaux, consulter
www.gelifesciences.com/contact

GE Healthcare Bio-Sciences AB
Björkgatan 30
751 84 Uppsala
Suède

www.gelifesciences.com/wave

GE et GE monogram sont des marques de commerce de General Electric Company.

WAVE, WAVE Bioreactor, Cellbag, ReadyMate et UNICORN sont des marques de commerce d General Electric Company ou de l'une de ses filiales.

Ce produit, ou les parties de celui-ci, est vendu sous une sous-licence de Sartorius Stedim Biotech sous US 6.673.532, US 7.041.493 et/ou ses équivalents étrangers.

Microsoft et Windows sont des marques commerciales déposées de Microsoft Corporation.

CLAVE est une marque de commerce de ICU Medical, Inc.

Pluroinic est une marque de commerce de BASF SE.

Toutes les autres marques de commerce sont la propriété de leurs propriétaires respectifs.

© 2011-2015 General Electric Company – Tous droits réservés.
Première publication, fév. 2011

L'utilisation de UNICORN DAQ est soumise au contrat de licence de l'utilisateur final standard des logiciels GE Healthcare pour les produits Life Sciences Software. Un exemplaire de cet accord de licence de l'utilisateur final du logiciel standard est disponible sur demande.

GE Healthcare Europe GmbH
Munzinger Strasse 5, D-79111 Freiburg, Germany

GE Healthcare UK Limited
Amersham Place, Little Chalfont, Buckinghamshire, HP7 9NA, UK

GE Healthcare Bio-Sciences Corp.
800 Centennial Avenue, P.O. Box 1327, Piscataway, NJ 08855-1327, USA

GE Healthcare Japan Corporation
Sanken Bldg. 3-25-1, Hyakunincho Shinjuku-ku, Tokyo 169-0073, Japan

28-9846-81 AD 02/2015 a14